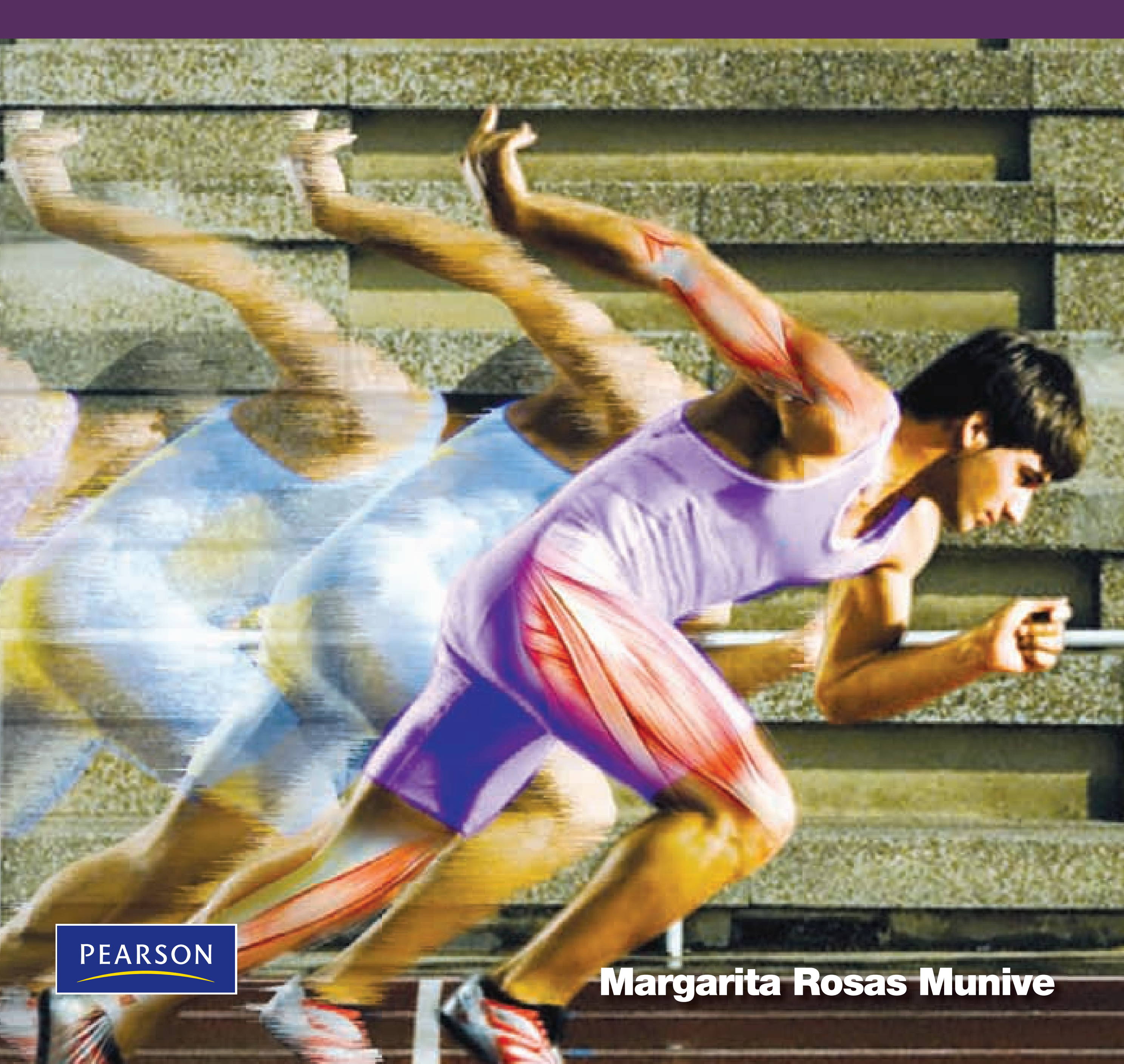
Educación para la salud



PEARSON

Margarita Rosas Munive


Educación
para la
salud



Dra. Margarita D. Rosas Munive
Médica Cirujana
Facultad de Medicina,
Universidad Nacional Autónoma de México
Maestría en Comunicación y Tecnologías Educativas,
ILCE-SEP/UNESCO
Profesora de Educación para la Salud
Universidad Latinoamericana
Preparatoria, *campus* Florida

REVISIÓN TÉCNICA
Dr. Agustín Barajas y Barajas
Preparatoria de la Universidad Panamericana

Prentice Hall

México • Argentina • Brasil • Colombia • Costa Rica • Chile • Ecuador
España • Guatemala • Panamá • Perú • Puerto Rico • Uruguay • Venezuela

Datos de catalogación bibliográfica

Rosas Munive, Margarita D.
Educación para la salud

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2009

ISBN: 978-607-442-332-7

Área: Bachillerato

Formato: 20 × 25.5 cm Páginas: 240

Editor: Enrique Quintanar Duarte
e-mail: enrique.quintanar@pearsoned.com
Editora de desarrollo: Claudia Celia Martínez Amigón
Supervisor de producción: Gustavo Rivas Romero

PRIMERA EDICIÓN, 2009

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana Reg. Núm. 1031

Prentice Hall
es una marca de



ISBN: 978-607-442-332-7

Impreso en México. *Printed in Mexico*.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 12 11 10 09

Prólogo

El cuerpo humano es maravilloso, tiene innumerables componentes y funciones que han sido modelo a seguir en la creación de máquinas asombrosas. Hasta el día de hoy, con todos los recursos tecnológicos y avances científicos, no se ha logrado crear una máquina o un ser idéntico al hombre, a pesar de que esto ha sido uno de los ideales de algunos científicos.

Es un mundo increíble el que se presenta ante los ojos del adolescente que estudia bachillerato, quien puede observar en sí mismo las diversas funciones y actividades del cuerpo humano, el cual es capaz de sobrevivir aun en condiciones extremas. El estudio del cuerpo humano resulta sorprendente e interesante, ya que a pesar de su resistencia, paradójicamente es muy frágil: basta un instante para que un microorganismo lo penetre o un accidente rompa su equilibrio, causando el caos que conocemos como ***enfermedad***.

El ser humano se relaciona con aspectos físicos, químicos, biológicos, etc., muy diversos, ya que su medio cambia en forma constante, voluntaria o involuntariamente. Por eso, conocer el cuerpo humano, sus funciones, la forma como se contagia una enfermedad y la manera de prevenirla, por ejemplo, es de vital importancia.

Al adquirir estos conocimientos, los estudiantes de bachillerato serán capaces de incidir positivamente en su grupo social y de aplicarlos para mejorar su salud y la de quienes los rodean.

Este libro se ha realizado pensando en los actores del proceso enseñanza-aprendizaje: los estudiantes, que se encuentran en etapa de formación, y los profesores, que imparten la materia, para que juntos compartan experiencias nuevas que los lleven al éxito en este proceso que requiere renovación continua.

Los conceptos e ideas que aquí se presentan permiten adquirir una visión general del cuerpo humano y de los aspectos que intervienen para lograr un desarrollo pleno. En forma sencilla y práctica, el lector se adentrará en el conocimiento de la anatomía y la fisiología humanas de una manera que, sin ser exhaustiva, sí satisface su curiosidad y, sobre todo, le permite adquirir las herramientas necesarias para comprender cómo funciona su cuerpo y así administrarle los cuidados necesarios para mantener una buena salud.

Gracias a la experiencia adquirida al trabajar con adolescentes, he incluido ejercicios que los ayudarán a lograr aprendizajes significativos, a usar nuevas tecnologías y, sobre todo, a aprender a aprender. Los ejercicios pueden servir como ejemplos para aplicarse en otros temas o con otros conceptos; así, el alumno desarrolla su creatividad y, al tiempo que aprende, se divierte.

Es un libro único en su tipo, ya que por ser fungible promueve el **autoaprendizaje** y el aprendizaje colaborativo, lo cual se logra al realizar los ejercicios que se proponen a lo largo de la obra.

Este libro pretende colaborar con el estudiante de bachillerato a fin de que logre una adecuada Educación para la Salud y, de este modo, pueda adquirir los elementos necesarios para mejorar la propia, mantenerla, y sobre todo prevenir enfermedades, que es el ideal de toda sociedad preocupada por sus integrantes.

Es un libro actual que pretende acompañar a los estudiantes y profesores durante la etapa del bachillerato y facilitar la adquisición de los elementos indispensables para comprender el cuerpo humano, pero, sobre todo, despertar en el adolescente el interés en su propio conocimiento, de modo que siga sorprendiéndose a sí mismo.

Dra. Margarita D. Rosas Munive

Contenido

Primera unidad

Bases de anatomía y fisiología en educación para la salud



Tema 1 Introducción al curso de Educación para la Salud

A. Presentación de la materia

La materia Educación para la Salud (EPS) forma parte de la currícula en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se imparte en el segundo año de bachillerato (preparatoria) y es una de las materias cuyo tronco común está constituido por las ciencias naturales. Es obligatoria, de carácter teórico-práctico, y tiene un ambicioso programa cuyo objetivo general es ***que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para conservar, promover y ser un agente que influya en su salud y en la de su comunidad***.

En otras modalidades de bachillerato distintas a la de la Escuela Nacional Preparatoria y el Sistema Incorporado, Educación para la Salud es una materia opcional, lo cual no le resta importancia, toda vez que los temas que se tratan en ella son actuales y de suma relevancia, sobre todo al considerar que, con excepción de los alumnos que estudiarán alguna carrera del área de las ciencias químico-biológicas, este ciclo escolar será el último en el que el resto de los estudiantes tendrá contacto con temas relacionados con la salud.

El material que se presenta en este libro cubre la totalidad de los diferentes programas de la materia en todas las modalidades de bachillerato.

Para lograr el objetivo general de la materia, es necesario que el alumno integre los conocimientos adquiridos durante su preparación escolar previa con los que obtendrá en esta materia, a fin de que logre conocer el cuerpo humano, desde su conformación hasta su funcionamiento, y así tenga la capacidad de mejorar, conservar y promover su salud y la de los individuos que lo rodean. Como consecuencia de ello, el estudiante incidirá positivamente en su entorno particular y podrá mejorar su calidad de vida.

De acuerdo con el concepto de salud que plantea la Organización Mundial de la Salud, estar sano significa tener un equilibrio bio-psico-social. En consecuencia, es necesario tratar los temas que se relacionan con dicho equilibrio, que influyen en él o que lo afectan de alguna manera; por eso se abordan aquí las materias siguientes: anatomía, fisiología, higiene, educación y salud sexual, higiene y salud mental, ecología, epidemiología, salud pública, toxicología, etc., ya que aportan al alumno los conocimientos necesarios para mantener, conservar y preservar su salud.



Los cursos en Educación para la Salud pueden ser de gran utilidad.

Una vez que concluya el curso, el estudiante tendrá la sensibilidad necesaria para —consciente de su salud y de la de las personas que lo rodean— aplicar los conocimientos adquiridos en esta materia, influir en la sociedad y, con ello, lograr que su integración en el mercado laboral sea más valiosa y pueda coadyuvar al mejoramiento de la salud pública de nuestro país.

Es necesario que los alumnos relacionen Educación para la Salud con las materias afines que cursaron en sus años de bachillerato previos, en los que adquirieron conocimientos básicos sobre la estructura y las funciones

del cuerpo humano, como son: matemáticas IV, física III, geografía, lógica, educación física, lengua española, lengua extranjera y orientación educativa. Debido a las diferentes actividades que se desarrollarán en nuestra materia, el alumno descubrirá que las disciplinas que acabamos de mencionar guardan una estrecha relación entre sí; por ejemplo, la importancia de conocer la frecuencia con que se presentan ciertas enfermedades en una región determinada de nuestro país; la relevancia de realizar actividad física para tener buena salud; la forma en que nuestro cuerpo se rige por las leyes físicas, de las cuales no puede excluirse; etcétera.

B. Materias paralelas que se cursan en quinto año de preparatoria

- Química III. Las reacciones químicas acompañan al ser humano a lo largo de su existencia. Se calcula que en nuestro cuerpo se llevan a cabo aproximadamente seis trillones de reacciones químicas por segundo, sin que seamos conscientes de ello; todas se realizan en el momento preciso y con una organización perfecta, lo cual nos indica un buen estado de salud o un adecuado equilibrio en el organismo. Lo anterior es sólo una visión general de la estrecha relación que tienen estas dos materias.
- Biología IV. Con esta materia también existe una estrecha relación, ya que se encarga de estudiar a los seres vivos en general y, por tanto, algunos temas se abordan en conjunto, aunque con un enfoque diferente.

La biología es una materia muy interesante y la anatomía se apoya en los datos que aporta para comprender a la humanidad como parte del conjunto de seres vivos que habitan nuestro planeta; asimismo, compara algunos de ellos con el humano.

C. Otras materias

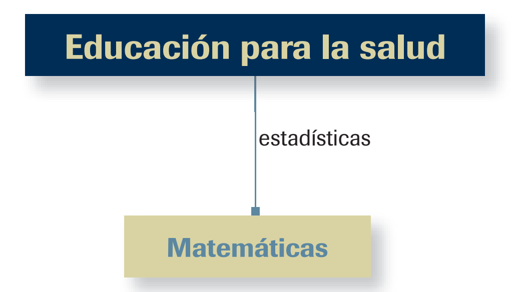
Temas selectos de morfología y fisiología, psicología y derecho, son materias que se relacionan estrechamente con el tema que hoy nos ocupa. Los conocimientos que el estudiante de quinto año de preparatoria adquiera durante el ciclo escolar serán la base para comprender los temas afines que continuará ampliando en el ciclo siguiente. No está de más decir que el alumno será la persona más beneficiada con el conocimiento que adquiera, pues cuando se encuentre en la universidad y, sobre todo, durante su práctica profesional, cosechará los beneficios del esfuerzo que ahora haga por aprender.

También conviene recordar que el profesor es un "colaborador" que facilita el aprendizaje, pero sería absurdo quedarse sólo con una visión de lo que el amplio panorama de la ciencia ofrece. Se conmina a los alumnos a ampliar sus conocimientos al estudiar, a comentar con sus profesores lo aprendido y a asomarse así a todo lo que ofrece el espíritu investigador.

D. Actividad

1. Reflexiona sobre la relación que hay entre las distintas disciplinas del bachillerato y la materia Educación para la Salud; en tu cuaderno, escribe el resultado de esta reflexión.
2. Posteriormente, junto con un compañero, realicen un mapa conceptual relacionando todas las materias que incluyeron en su reflexión con base, por ejemplo, en el mapa conceptual siguiente:

Relación entre EPS y otras materias de bachillerato



Tema 2 Introducción al estudio de la anatomía y la fisiología

A. Ubicación de la anatomía y la fisiología en el campo de la ciencia

Definición de anatomía

Es la ciencia o rama de la biología que estudia la organización y estructura de los seres vivos en sus diversos estados evolutivos. Las dos ramas fundamentales en que se divide la anatomía son: la vegetal y la animal. Por su importancia, dentro de esta última ha sobresalido siempre la anatomía humana, ya que, como es lógico, ha despertado el interés en el hombre por conocer la estructura de su propio cuerpo.

Etimológicamente, ***ana*** significa "a través de...", y ***tomé***, "corte". Por lo que se trata del arte de separar —valiéndose de instrumentos cortantes— los diferentes órganos o partes que integran un organismo con la finalidad de conocer su estructura. En este aspecto se confunde con la disección, aunque realmente la disección es el medio del cual se vale la anatomía para efectuar las observaciones precisas que conducen al conocimiento de los hechos. Debido a la importancia que la anatomía humana tiene, algunos autores han querido darle un nombre especial, como ***antropotomía*** o ***somatología***, sin embargo, no han prevalecido.

La anatomía humana se divide en distintas ramas, por ejemplo: ***osteología*** o estudio del esqueleto, ***artrología*** o estudio de las articulaciones, ***sindesmología*** o estudio de los ligamentos, ***miología*** o estudio de los músculos, ***neurología*** o estudio del sistema nervioso y otras más. Sólo nos enfocaremos en las que se tratarán en este curso, pues en este nivel no es necesario adentrarse en el conocimiento de las otras ciencias.

El cuerpo humano siempre ha representado un misterio para el hombre, quien se ha interesado en saber cómo se forma en el vientre de la madre, cuáles son los cambios que se presentan en las diferentes etapas de la vida, así como su funcionamiento y su estructura.



Las revisiones médicas frecuentes ayudan a mantenernos sanos

Se cree que el deseo de conocer el funcionamiento del cuerpo humano ha estado presente desde la aparición del hombre sobre la Tierra.

Al igual que sucede con la mayor parte del conocimiento con que se cuenta hasta la actualidad, las primeras noticias documentadas y con mayor difusión sobre nociones anatómicas aparecen en los pueblos de Oriente y se concretan entre los filósofos griegos, como Hipócrates (siglo V a. C.) y Aristóteles (siglo IV a. C.), quienes hicieron grandes aportaciones a la biología en general y a la medicina en especial. Dichas aportaciones fueron tan

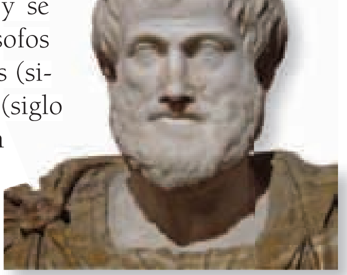


Figura 1.1 Aristóteles.

importantes, en su momento, y se llevaron a cabo durante un periodo tan largo, que se hace necesario mencionarlas; baste decir que el libro de Aristóteles sobre las observaciones que hizo de la naturaleza estuvo vigente hasta el siglo XVIII; y qué decir de Hipócrates, considerado el padre de la medicina, que hizo grandes aportaciones sobre epidemias, reducciones de luxaciones y fracturas, así como atención de partos con siete y ocho meses de embarazo, y quien realizó las primeras descripciones acerca de trastornos sexuales como la impotencia. Hipócrates también describió la sintomatología de la diabetes mellitus e hizo otras muchas aportaciones que permanecieron vigentes hasta la Edad Media. Gracias a él existe el Juramento Hipocrático, mediante el cual los médicos se comprometen a defender la vida ante cualquier situación que la ponga en riesgo. En el siglo III a. C., dos médicos griegos, Herófilo de Calcedonia y Erasístrato, realizaron disecciones en cadáveres humanos e iniciaron los estudios en fisiología, sobre todo de los sistemas nervioso y muscular.

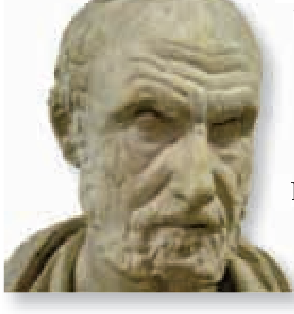


Figura 1.2 Hipócrates.

Galeno (aproximadamente 160 a. C.) representa un positivo progreso en el estudio de la anatomía, al enriquecer sus conocimientos con las disecciones hechas en diversos animales domésticos. La anatomía galénica es difundida por los árabes como Razés, Albucasis, Averroes y, sobre todo, por Avicena, que apenas contribuyeron con algunos datos nuevos, ya que ***el Corán*** condena la disección. A Galeno se le atribuyen grandes aportaciones a la medicina, tanto así, que su nombre es sinónimo de médico.



Figura 1.3 Galeno (aprox. 160 a. C.).

Se conocen también los que ahora nos resultan asombrosos avances en la cirugía plástica que practicaban los hindúes (indios), además de grandes conocimientos en la medicina que ahora son reconocidos y retomados como parte importante de la medicina integrativa o integradora, ya que consideran al hombre desde un punto de vista integral. De la medicina ayurvédica permanecen documentos históricos, que han permitido conocerla en la actualidad.

Es necesario reconocer también las grandes aportaciones a la medicina que hicieron los egipcios, quienes realizaron cirugías con fines estéticos y extracciones de piezas dentales; se sabe, asimismo, que hicieron uso del condón y otras contribuciones importantes.

Ya en nuestra era, hay antecedentes de personas que precedieron a los médicos como tales; por ejemplo, los barberos desarrollaron algunas técnicas quirúrgicas y hacían curaciones y tratamientos; gozaban de buena fama, pero su desconocimiento de la anatomía, la fisiología, la farmacología, la epidemiología y en especial de la microbiología provocó que una gran cantidad de pacientes sucumbiera a las enfermedades. Las epidemias que asolaron a Europa se debían simple y sencillamente a la falta de aseo: algo tan simple como lavarse las manos hubiera evitado un sinnúmero de contagios.

Es importante mencionar también a Andrés Vesalio (1514-1564), quien estableció las bases de la anatomía moderna con su ***De Humanis Corporis Fabrica***. Después de Vesalio, los descubrimientos se sucedieron: Eustaquio, Ingrassia, Colombo, Bartholin, Aselli y otros, siguieron sus huellas.

Las observaciones de Leeuwenhoek, Pasteur, Koch y Malpighio obligaron al uso del microscopio en los estudios anatómicos, con lo cual la anatomía y la medicina lograron grandes avances, hasta llegar al momento actual, en el que se conoce casi por completo tanto de anatomía como de fisiología. No obstante, aún le falta tiempo y conocimiento al hombre para vencer a las enfermedades.



Figura 1.4 Anton van Leeuwenhoek.

A principios del siglo XX (1925-1930), los investigadores Ernst Ruska y Max Knoll diseñaron el microscopio electrónico, que utiliza electrones en lugar de los fotones que provienen de la luz natural y con el

cual se pueden obtener hasta 500,000 aumentos, en contraste con los 1,000 que se obtienen con los mejores microscopios ópticos; este invento revolucionó nuevamente el campo de la anatomía y, en consecuencia, la medicina. Se lograron observar estructuras subcelulares, virus, etc., y así se amplió el conocimiento del cuerpo humano.

La historia de la anatomía, desde sus inicios hasta el momento actual, ha estado llena de grandes hazañas en las que han intervenido numerosos investigadores, que incluso han puesto en peligro su vida en el afán de aportar conocimientos que permitan conservar la salud. Numerosos investigadores permanecen en el anonimato, lo cual no significa que sus aportaciones no hayan sido importantes.

Como se puede apreciar, existen varios enfoques para estudiar la anatomía y la fisiología del cuerpo humano, por lo cual se ha optado por dividirla en ramas o especialidades, que se muestran a continuación:

Ramas de la anatomía

Ya se mencionó que existen diferentes ramas de la anatomía; las que nos ocupan en este curso son las siguientes:

Descriptiva. Es la rama de la anatomía que describe tanto las estructuras y órganos del cuerpo humano como su relación, composición, forma y localización.

Patológica. Estudia las modificaciones que las enfermedades provocan en las estructuras del cuerpo humano, desde los puntos de vista macro y microscópico. Esta rama es muy útil para conocer las causas, la evolución y las secuelas o daños que las diferentes enfermedades ocasionan.

Del desarrollo. Estudia los cambios que experimentan las estructuras del cuerpo humano en las diferentes etapas del desarrollo, desde la fecundación hasta la vejez.

Embriología. Estudia sólo la etapa comprendida entre la fecundación y el nacimiento, que en medicina se llama embrionaria.

Microscópica. Estudia las estructuras del cuerpo humano desde un punto de vista microscópico.

Macroscópica. Estudia las estructuras del cuerpo humano desde un punto de vista macroscópico, es decir, las que se observan a simple vista.

Comparada. Estudia las estructuras del cuerpo humano en comparación con las estructuras de los cuerpos de otros animales, y entre ellas mismas.

Topográfica. Estudia al cuerpo humano de acuerdo con las regiones en que se divide, los órganos que se encuentran en cada una de ellas y la relación que guardan entre sí.

Ciencias auxiliares

Algunas ciencias apoyan a la anatomía en el estudio del cuerpo humano. Mencionaremos sólo tres de ellas, que guardan una estrecha relación con la anatomía.

Morfología. Es la ciencia que estudia el cuerpo humano en los niveles: subcelular, celular, tisular y sistémico, desde la fecundación hasta la senectud, en la relación que tiene con el medio ambiente y en la forma como éste le afecta.

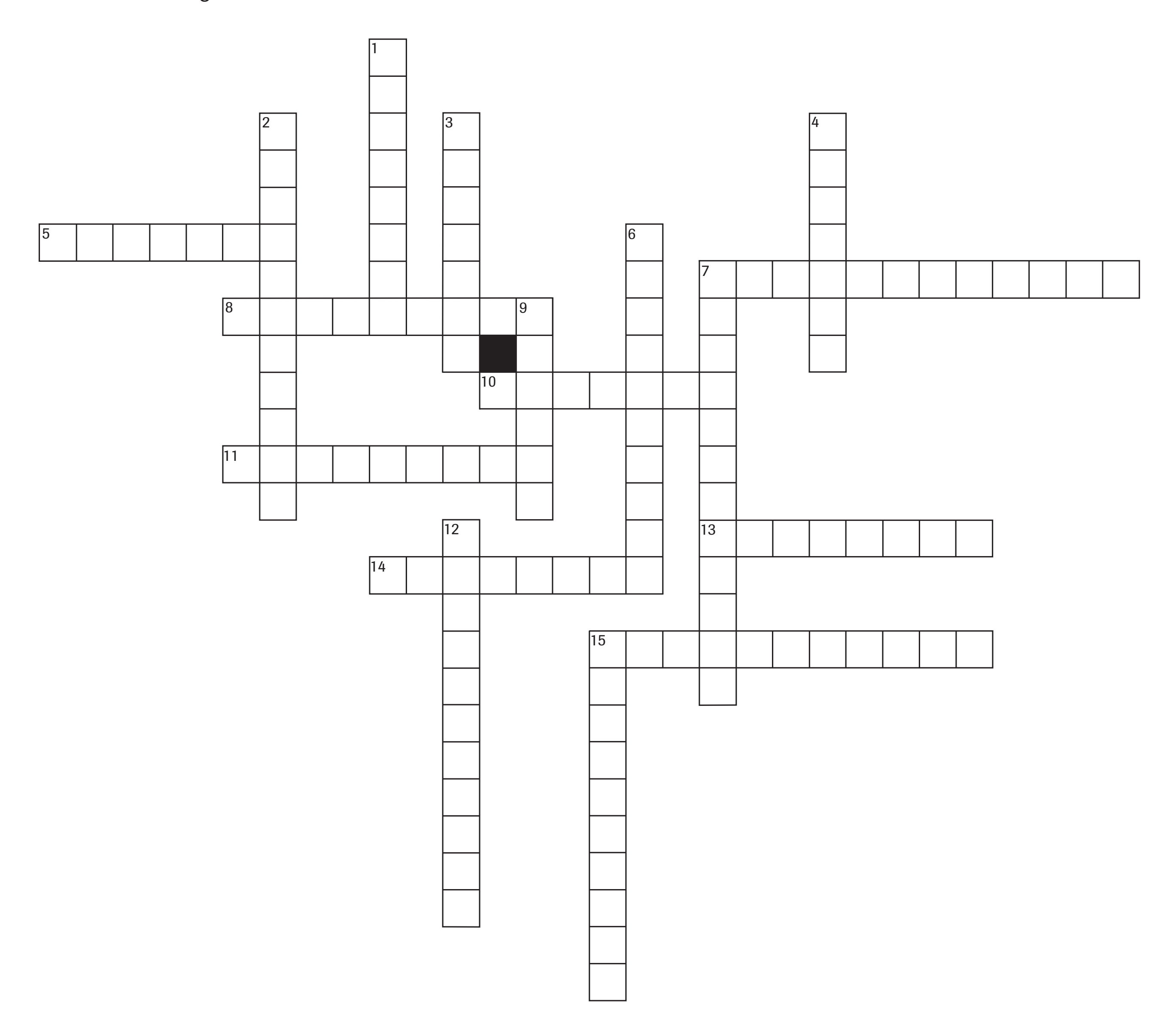
Embriología. Estudia sólo la etapa comprendida entre la fecundación y el nacimiento, que en medicina se llama embrionaria.

Fisiología. Es la rama de la biología que estudia las funciones de las estructuras de los organismos. La fisiología general trata los procesos funcionales básicos de todas las formas vivas; de ella se desprenden la fisiología animal —de la que nos interesa conocer la humana— y la fisiología vegetal. La fisiología estudia todas las funciones de las estructuras del cuerpo humano, desde las microscópicas hasta las macroscópicas, para lo cual se subdivide en las ramas siguientes:

- ***Fisiología celular***, que estudia las funciones de las células del cuerpo humano.
- ***Fisiología tisular***, que estudia las funciones de los tejidos del cuerpo humano.
- ***Fisiología orgánica***, que estudia las funciones de los órganos del cuerpo humano.
- ***Fisiología sistémica***, que estudia las funciones de los sistemas del cuerpo humano.
- ***Fisiología comparada***, que estudia las funciones de las estructuras del cuerpo humano, comparándolas con las de otros animales y entre ellas mismas.
- ***Fisiología patológica***, que estudia las funciones del cuerpo humano en cualquier nivel y la forma como se alteran en caso de enfermedad.

Ejercicio Ramas de la anatomía y la fisiología

Resuelve el crucigrama en forma individual.



Horizontales

5. Rama de la anatomía que estudia las estructuras celulares.
7. Rama de la anatomía que estudia las estructuras del cuerpo humano que se observan a simple vista.
8. Rama de la anatomía que estudia el cuerpo humano en comparación con otros organismos.
10. Subdivisión de la fisiología que estudia las funciones de los tejidos.
11. Subdivisión de la fisiología que estudia las funciones de los sistemas.
13. Subdivisión de la fisiología que estudia las funciones de los órganos.

14. Ciencia de la que se deriva la anatomía.
15. Rama de la anatomía que describe las estructuras del cuerpo humano.

Verticales

1. Ciencia que estudia las estructuras del cuerpo humano.
2. Ciencia que estudia al ser humano en la etapa embrionaria.
3. Existen la anatomía animal y la anatomía...
4. Subdivisión de la fisiología que estudia los procesos funcionales básicos de todas las estructuras.
6. Subdivisión de la fisiología que estudia las funciones de las estructuras enfermas.
7. Rama de la anatomía que estudia estructuras microscópicas del cuerpo humano.
9. Subdivisión de la fisiología que estudia las funciones de los animales.
12. Rama de la anatomía que estudia al cuerpo humano por regiones.
15. Rama de la anatomía que estudia estructuras desde la fecundación hasta la vejez.

B. Generalidades: posición anatómica, planos anatómicos, segmentos y cavidades, niveles de organización del cuerpo humano

Posición anatómica

En el campo de la ciencia, es necesario tener un lenguaje común que nos permita comunicarnos con toda persona que se encuentre en cualquier lugar del orbe, ya sea que hable nuestro mismo idioma o no. Por eso desde hace tiempo se adoptó una posición que se ha llamado ***anatómica***, para referirnos a la descripción de las diferentes estructuras que conforman el cuerpo humano. La ***posición anatómica*** es la postura que se ha tomado universalmente como referencia para el estudio del cuerpo humano, y se describe así: la persona que se estudia debe estar de pie, de frente al observador, erguido, con la vista al frente, los brazos colgando a los lados del cuerpo, las palmas hacia el frente, las piernas rectas, con los pies juntos y las puntas de los dedos hacia el frente. Siempre que se describe un órgano o un segmento corporal nos referimos a la posición anatómica, la cual debe conocer el alumno que estudia anatomía. Esta referencia nos permite homologar así nuestra perspectiva con los estudiantes de otros países y facilitar el estudio del cuerpo humano.

Planos anatómicos

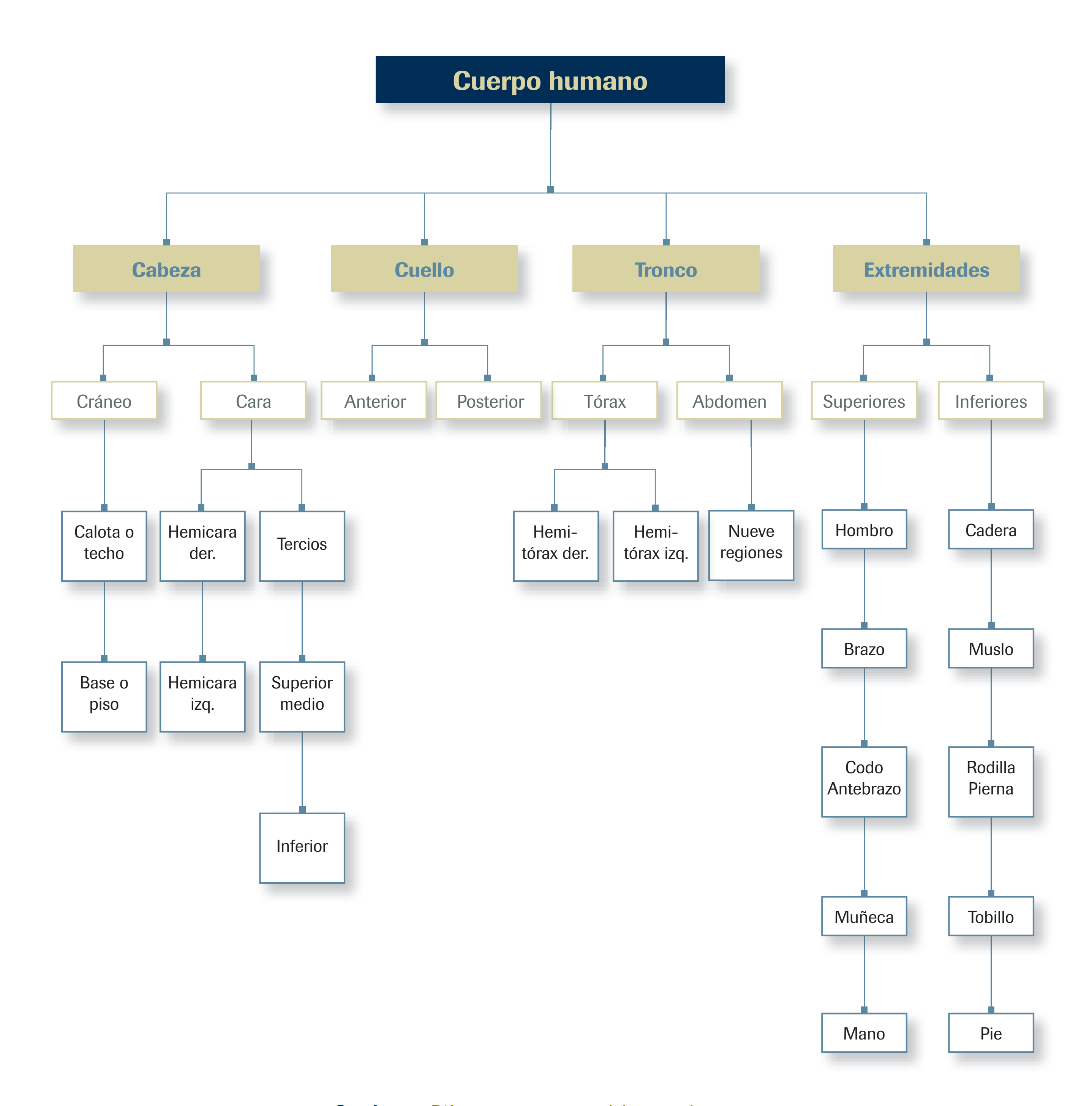
Al igual que la posición anatómica, los planos anatómicos son señales convencionales que se han adoptado para estudiar el cuerpo humano. Se utilizan universalmente y, además de hablar un lenguaje común, nos permiten ubicar segmentos más pequeños y estudiar con precisión las diferentes estructuras del cuerpo humano. La ***planimetría*** es una técnica con la que se "trazan" planos imaginarios para determinar distintas áreas en el cuerpo humano.

Las líneas o planos a trazar son los siguientes: teniendo el cuerpo humano en posición anatómica, se traza una línea imaginaria que lo recorre de la cabeza a los pies en forma vertical y lo divide en dos mitades, una derecha y una izquierda; esta línea se llama ***sagital*** o ***media***. Otra línea, llamada línea ***coronal***, divide al cuerpo en mitad anterior, o frontal, y mitad posterior, o dorsal.

Por último, la línea ***transversal*** u ***horizontal*** divide al cuerpo en dos mitades (aproximadamente a la altura de la cicatriz umbilical): superior o cefálica e inferior o podálica. Existen también las llamadas líneas ***parasagitales***, que se encuentran paralelas a la línea sagital (véase la figura 1.8).

Segmentos y cavidades corporales

Como hemos observado, la ciencia en general, y la anatomía en particular, tienden a buscar la sencillez, lo cual facilita su estudio y comprensión. Por eso existen muchos recursos para ubicar con facilidad y rapidez las diferentes estructuras del cuerpo humano. Otro recurso es el que se explica en el cuadro 1.1.



Cuadro 1.1 Diferentes segmentos del cuerpo humano.

Para facilitar su estudio, el abdomen se divide en nueve regiones, toda vez que existen en su interior vísceras que son únicas y que se localizan en una región específica del mismo. Esta forma de estudio facilita la ubicación de los órganos y, por lo mismo, contribuye a la formulación de un diagnóstico.

Ejercicio

En el esquema de la posición anatómica (figura l.5) escribe los nombres de las diferentes regiones del cuerpo humano.



Figura 1.5 Posición anatómica.

La cabeza se une al tronco por el cuello; las extremidades superiores se unen al tronco por los hombros y las extremidades inferiores lo hacen por la cadera. La cabeza tiene en el cráneo la cavidad craneana, mientras que el tronco posee las cavidades torácica y abdominal, las cuales se separan por un músculo en forma de bóveda llamado ***diafragma***. De la cavidad craneana hasta la torácica se encuentra —en la parte posterior del cuerpo— la cavidad o canal medular, en la cual se aloja la médula espinal. En el cuello y las extremidades no hay cavidades.

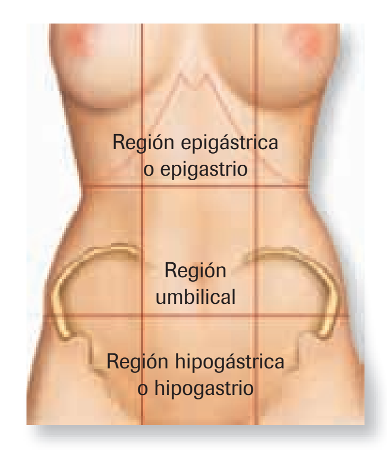


Figura 1.6 Regiones abdominales.

En las figuras 1.5 a 1.9 se pueden apreciar las diferentes regiones en que se divide el cuerpo humano, lo cual facilita el estudio y la localización de los distintos órganos y estructuras que lo forman.



Figura 1.7 Planos anatómicos verticales.



Figura 1.8 Plano anatómico transversal u horizontal.

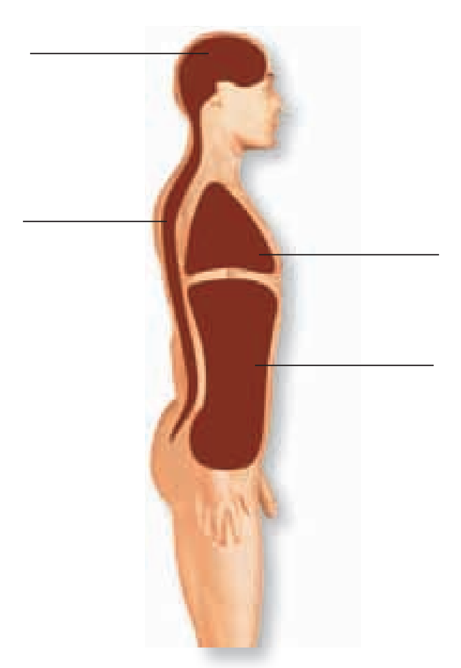


Figura 1.9 Cavidades corporales.

Niveles de organización

El cuerpo humano está formado por trillones de estructuras microscópicas. Para poder estudiarlo en una forma accesible y práctica, se ha optado por agrupar estas estructuras en niveles de organización, de acuerdo con las funciones que realizan. Los estudiaremos enseguida, desde el nivel más sencillo hasta el más complejo, llamados aparatos o sistemas, que cumplen funciones de relación, nutrición o reproducción.

El nivel de organización más sencillo es el de los átomos, con todos los elementos que los integran: núcleo, protones, electrones, quarks, etc.; sin embargo, éstos no son exclusivos y por lo tanto representativos del cuerpo humano. Los átomos se unen y forman moléculas; éstas, al unirse, forman compuestos, sin que ninguno de estos niveles alcance la representatividad de ningún ser vivo.

Varios compuestos se unen y, organizados de manera determinada, forman el primer nivel que sí representa a un ser vivo; en este caso sólo nos referiremos a los seres humanos.

Célula

Es la unidad básica, es decir, la forma representativa mínima del ser humano, tanto estructural como fisiológicamente hablando. Aunque dicha estructura está formada por diferentes elementos químicos, éstos, por sí solos, no expresan la forma de vida humana. Dichos elementos son: H, C, O, N, P, S y otros más que se encuentran en pequeñísimas cantidades. Baste decir que prácticamente todos los elementos químicos de la tabla periódica están presentes en el cuerpo humano y que, en conjunto, constituyen aproximadamente 96% del peso corporal. Alrededor de 75% del peso corporal del adulto está constituido por agua.

Existen muchas funciones celulares y estructuras de la célula que aún no se conocen completamente; sin embargo, estudiaremos algunas de ellas.

La célula humana, al igual que las demás células animales o ***eucariontes***, está constituida básicamente por citoplasma y núcleo. Las células realizan un ciclo vital básico: nacer, crecer, reproducirse y morir; para llevar a cabo estas funciones, se requiere una organización completa y la elaboración de ciertas sustancias que contribuyen al metabolismo de la célula. Para realizar estas funciones, tiene pequeñas estructuras llamadas ***organelos*** que estudiaremos a continuación:

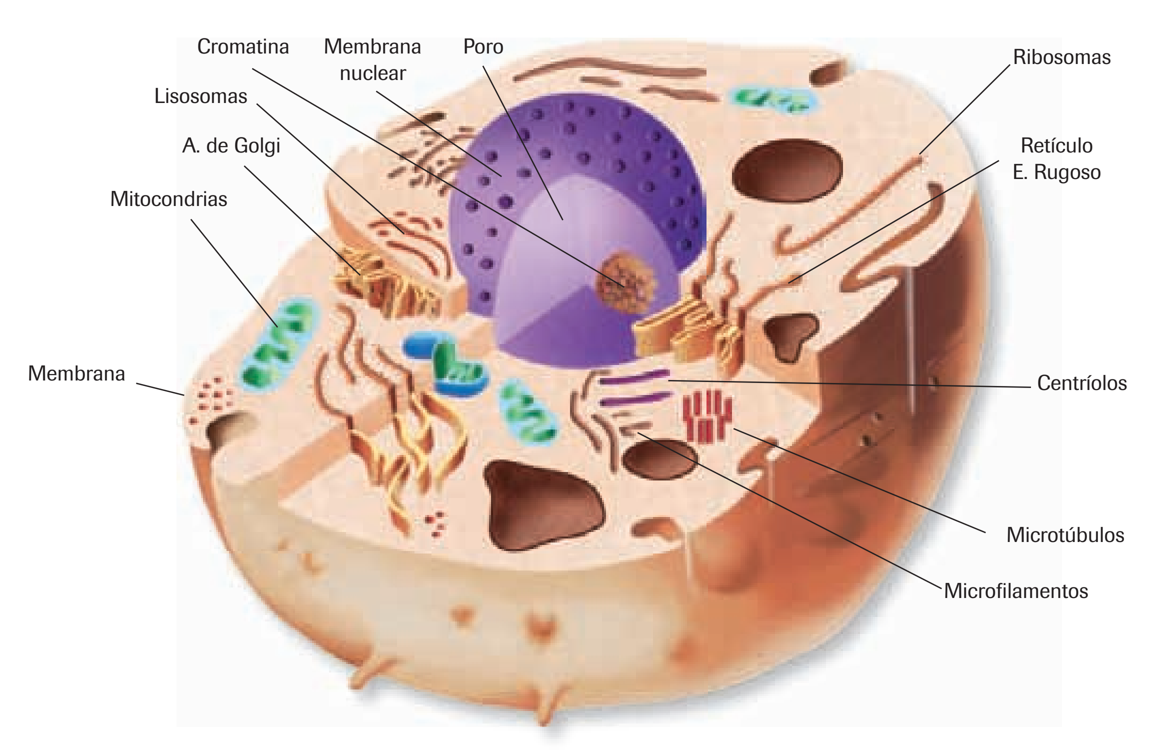


Figura 1.10 Célula humana.

Los ***organelos***, que se encuentran en el citoplasma*, se clasifican de la siguiente forma:

1. Los que tienen una pared membranosa u ***organitos membranosos***:

Membrana celular o plasmática (MC). Es una estructura formada por lipoproteínas, principalmente; separa a la célula del exterior y la protege del mismo; es porosa y selectiva (mediante el mecanismo de pinocitosis o fagocitosis), y tiene un espesor aproximado de 7.5 a 10 nm. Su función es el intercambio de sustancias con el exterior, para nutrir a la célula y desechar las sustancias que no utilizará, así como protegerla, separarla de otras células y aislarla.

Retículo endoplásmico (RE). Dentro del citoplasma celular se encuentra una red de cisternas y vesículas aplanadas, vesículas esféricas y túbulos que se comunican entre sí. Estos elementos tienen una pared formada por una unidad de membrana que delimita cavidades y recorre todo el citoplasma celular. Existen dos tipos de RE: rugoso y liso.

- El ***retículo endoplásmico rugoso*** (RER) se llama así porque se encuentra rodeado por partículas muy densas llamadas ribosomas; éstas contienen ribonucleoproteínas, que sintetiza en gran cantidad. Tienen un diámetro de 15 a 20 nm. Estas proteínas se secretarán fuera de la célula.
- El ***retículo endoplásmico liso (REL)*** no contiene ribosomas y su función es básicamente la síntesis de hormonas, lípidos o carbohidratos. También contribuye a la eliminación de sustancias tóxicas dentro de la célula.

Aparato de Golgi. Llamado también complejo de Golgi, es una serie de vesículas circulares aplanadas y vesículas esféricas de diferentes tamaños. Está ligado estrechamente al RER, ya que en él se acumulan las sustancias producidas por éste, que almacena y en ocasiones procesa en la etapa final. También secreta carbohidratos. Suele localizarse cerca del núcleo, aunque también puede encontrarse en cualquier lugar del citoplasma.

Mitocondrias. Son estructuras redondas o alargadas que presentan dos unidades de membrana en forma característica: la externa, que es lisa, y la interna, que se encuentra plegada, lo cual ocasiona que se formen dobleces, originando túbulos y canales.

* que es un fluido en el que se realizan las funciones celulares.

En ellas se lleva a cabo la respiración celular, mediante procesos de oxidación que proporcionan ATP (adenosin-tri-fosfato) como producto final, es decir, energía para que se puedan efectuar las funciones metabólicas de la célula; por lo tanto, la cantidad de mitocondrias de una célula dependerá de la actividad de la misma. Las mitocondrias también poseen ADN (ácido desoxirribonucleico) en forma de filamentos, donde se contiene la información genética necesaria para elaborar proteínas mitocondriales.

Lisosomas. Son organelos redondeados con una unidad de membrana; en su interior poseen enzimas hidrolíticas y proteolíticas, que son sintetizadas por el RER; es decir, los lisosomas son depósitos de enzimas que digerirán partículas fagocitadas y algunos organelos viejos, como las mitocondrias.

2. Organelos no membranosos; carecen de pared membranosa.

Ribosomas. Son estructuras muy pequeñas que suelen tener forma esférica; como ya se explicó, pueden encontrarse en el RE, pero también están aisladas en pequeños grupos, sintetizando proteínas que permanecen dentro de la célula. Se sabe que contribuyen llevando información genética del núcleo hacia el citoplasma.

Centriolos. Son dos pequeñas estructuras que se encuentran normalmente cerca del núcleo. Su función es organizar la división celular.

Fibrillas, túbulos y filamentos. Como su nombre lo indica, son estructuras en forma tubular o de hilo que constituyen el esqueleto celular y contribuyen a la contracción de la célula, especialmente la muscular. En el caso de las células del intestino, forman sus vellosidades características. En las células nerviosas hay numerosos túbulos que al parecer se encargan de transportar sustancias dentro de las mismas células.

Inclusiones citoplásmicas. Son pequeños cúmulos de diversas sustancias, como glucógeno, proteínas, enzimas, hormonas y pigmentos, que forman parte de las funciones de células específicas.

3. Núcleo.

Membrana nuclear. Está formada por lipoproteínas; al igual que la MC es porosa, es decir, tiene pequeños orificios por los que permite la entrada y salida de los elementos necesarios para realizar las funciones que se llevan a cabo en el núcleo.

Cromatina. Se conoce también como material genético; durante la interfase se encuentra enrollado dentro del núcleo y se sabe que es ahí donde se halla toda la información sobre las características del ser humano. Durante la mitosis se observa en la forma que tradicionalmente conocemos como ***cromosomas***, de los cuales el ser humano tiene 46 (44 llamados ***autosomas***, que contienen información variada, y dos ***cromosomas sexuales***, los cuales participan en la determinación del sexo de la persona).

El ***cariotipo*** es el estudio por medio del cual los cromosomas se acomodan con su par correspondiente y permiten analizarlos para detectar alguna anormalidad; si es necesario, se realiza un ***consejo genético*** a fin de determinar la aparición de alguna enfermedad hereditaria. Recordemos que recientemente se anunció a nivel mundial que se había completado el ***mapa genético***; es decir, ya se conoce el significado de cada una de las partes de los cromosomas. Lo anterior es sumamente importante, porque en el futuro esto hará posible prevenir un sinnúmero de enfermedades o curarlas aun antes de que se presenten, gracias a la ***ingeniería genética***.



Figura 1.11 Fracción de ácido desoxirribonucleico (ADN).

Se le da el nombre de ***genotipo*** a la información genética contenida en los cromosomas; la manifestación física de esta información se conoce como ***fenotipo***.

El ***genoma*** es la suma de todo el ADN existente en un individuo. En el caso del ser humano, se estudia el contenido en los genes, pero además el que se encuentra en las mitocondrias y que es heredado por la madre.

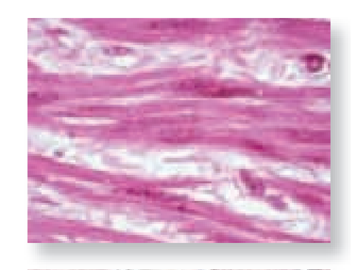
Los genes son cadenas de ácido desoxirribonucleico (ADN), el cual está compuesto por cuatro proteínas básicas: adenina, guanina, citosina y timina, un carbohidrato llamado ribosa y un radical fosfato. Estas proteínas, unidas y organizadas en una forma especial en cada persona, originan el material genético que va a organizar y dirigir la totalidad de las funciones citoplásmicas de todas las células del cuerpo humano.

Nucleolo. Es difícil observarlo debido a que está cubierto por la cromatina. Se sabe que puede haber más de un nucleolo y que en él se sintetizan los ribosomas. Está formado por ARN y proteínas y se desconoce si tiene más funciones.

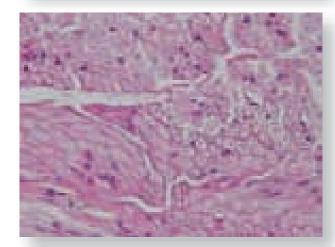
Jugo nuclear. Es el análogo del citoplasma, pero en el núcleo. Se sabe que en él se encuentran la cromatina y el nucleolo. Se desconocen otras funciones.

Aunque existen funciones especializadas en cada célula de acuerdo con el órgano o sistema de que se trate, hay ciertas características que comparten todas las células:

1. ***Irritabilidad.*** Capacidad de responder a un estímulo.
2. ***Conductibilidad.*** Capacidad de conducir un estímulo a través de la célula.
3. ***Contractilidad.*** Capacidad de acortarse.
4. ***Absorción y asimilación.*** Capacidad de captar sustancias y de incorporarlas para su utilización.
5. ***Secreción.*** Capacidad de producir sustancias y llevarlas al exterior para su utilización.
6. ***Excreción.*** Capacidad de eliminar sustancias de desecho.
7. ***Respiración.*** Capacidad de absorber oxígeno y utilizarlo para realizar funciones.
8. ***Crecimiento.*** Capacidad de aumentar de volumen utilizando y metabolizando los nutrientes que se absorben.
9. ***Reproducción.*** Capacidad de formar otra célula. Se realiza por medio de ***mitosis*** o ***meiosis***.







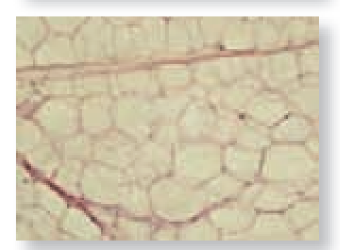


Figura 1.12 Tejidos varios: muscular, epitelial y graso o adiposo.

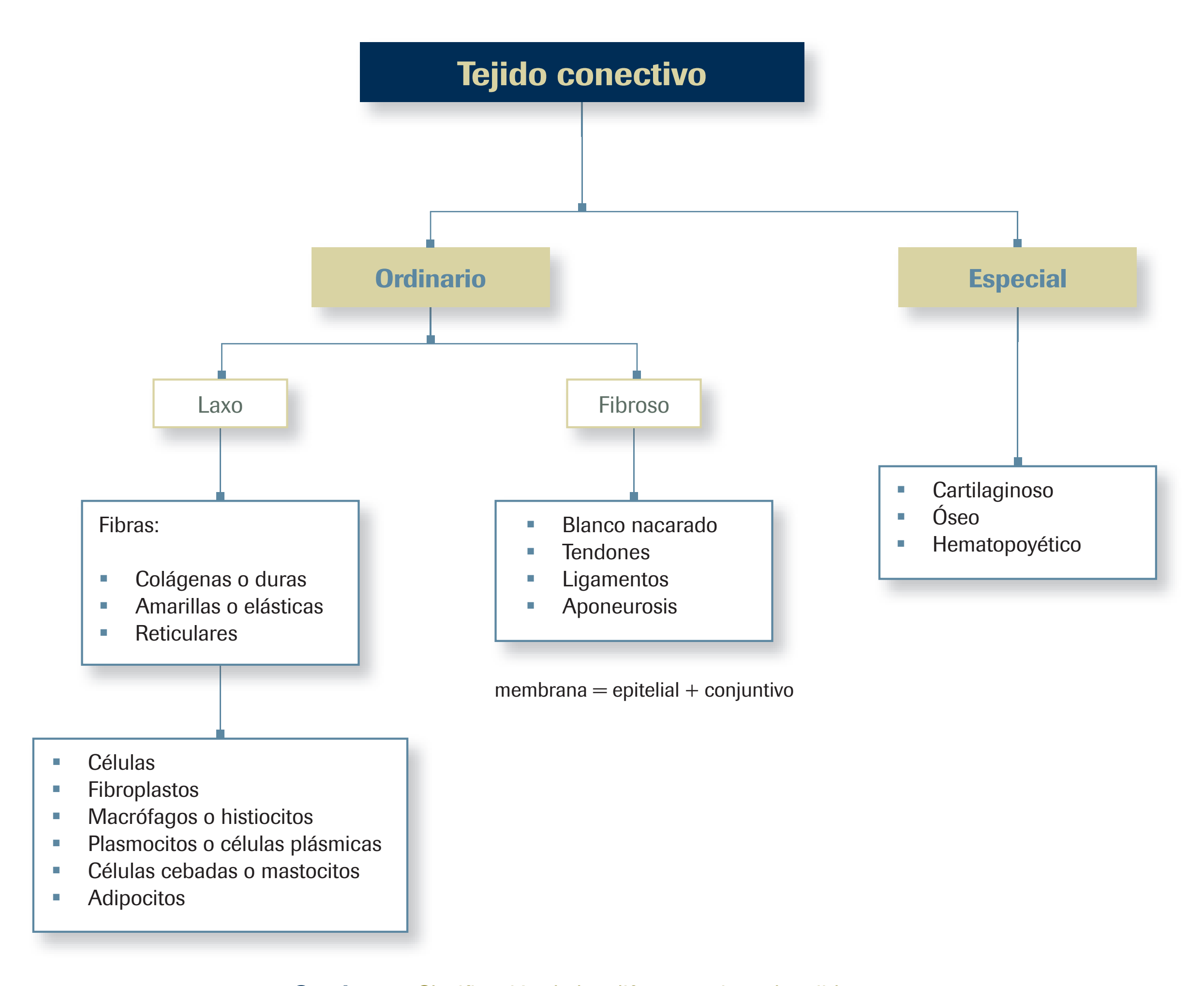
Tejido

El nivel de organización siguiente es el del ***tejido***, un conjunto de células del mismo tipo que tienen una función común. El cuerpo humano está formado básicamente por cuatro tipos de tejido: epitelial, conectivo o conjuntivo, muscular y nervioso, los cuales se clasifican a su vez como se muestra a continuación.

Tejido epitelial

Se trata de células unidas estrechamente pero con escasa sustancia intercelular, por lo cual constituyen una "barrera" frente a los ataques de sustancias y microorganismos, formando la piel y superficies de revestimiento de todo el cuerpo. Se organizan en formas diferentes:

- ***Simple*** (de una sola capa).
- ***Plano***, ***escamoso*** o ***pavimentoso***: con funciones como filtración, absorción y difusión. Este tipo de tejido se encuentra en los alvéolos pulmonares, glomérulos de los riñones y vasos sanguíneos.
- ***Cúbico***: debido a su estructura, sus funciones son básicamente de protección, absorción y secreción. Se encuentra en los ovarios, túbulos de los riñones y algunas glándulas.
- ***Columnar*** o ***cilíndrico***: pueden tener cilios, como en las células ciliadas del oído o de las trompas de Falopio; o microvellosidades, como en el epitelio intestinal.



Cuadro 1.2 Clasificación de los diferentes tipos de tejidos.

Pseudoestratificado

Con varias capas aparentes, este tipo secreta o transporta moco. Se encuentra en gran cantidad en el sistema respiratorio.

Estratificado (de varias capas)

- *Plano*, *escamoso* o *pavimentoso*: sus capas profundas están formadas por células columnares o cúbicas y las superficiales por células planas; cuando éstas mueren y queda queratina (la proteína que da dureza a las células), en su lugar se forma un epitelio estratificado con queratina que recibe el nombre de *piel*. Si no está queratinizado, se trata de una mucosa como la de la boca o la vagina y su función es proteger.
- *Cúbico*: sirve de protección; recubre las glándulas sudoríparas en el adulto.
- *Columnar*: la capa superficial es columnar y las capas profundas son células poliédricas. Su función es proteger y secretar; por ejemplo, la uretra masculina.
- *De transición*: resulta similar al plano estratificado no queratinizado; es elástico, por lo que permite su distensión. Se puede encontrar en el tracto urinario.

Tejido conjuntivo o conectivo

El tejido conjuntivo está formado por células numerosas y muy variadas en su estructura, las cuales se encuentran separadas por una gran cantidad de sustancia intercelular y con características diversas. Realizan una

función de sostén muy importante (véase el cuadro 1.2); por ejemplo, el cartílago.

El tejido conectivo se encuentra prácticamente en todo nuestro cuerpo: en la piel y debajo de ella, en la pared de los vasos sanguíneos y en los tractos digestivo y respiratorio; como tejido graso está en la grasa subcutánea, alrededor del corazón, los riñones, la médula ósea, las glándulas mamarias, etc. Este tejido contribuye a mantener la temperatura corporal.

Tejido muscular

Está formado por células unidas, altamente especializadas y con escasa sustancia intercelular, las cuales son de tres tipos: estriado o esquelético, liso o visceral y cardiaco. Tienen una característica en común: pueden contraerse y relajarse.

- El músculo estriado está formado por células unidas unas con otras que carecen de pared celular, pueden tener numerosos núcleos y presentan estrías transversales. Lo inerva el sistema nervioso somático o voluntario.
- El músculo liso o visceral es involuntario, está inervado por el sistema nervioso autónomo y se encuentra en distintos órganos de, prácticamente, todo el cuerpo. Sus células se agrupan en "manojos" cubiertos por túnicas, llamados haces musculares.
- El músculo cardiaco posee características tanto del músculo liso como del estriado; está constituido por una gran red de células entrelazadas y ***vainas*** musculares, y tiene la propiedad de ser autónomo.

Tejido nervioso

Está formado por células altamente especializadas y muy unidas, pero a diferencia de otras que se unen cuerpo a cuerpo, las neuronas se encuentran unidas por las prolongaciones (dendritas) que poseen. **Transfieren información de una parte del cuerpo a otra debido a sus dendritas, que transmiten información hacia el cuerpo de la neurona; mientras que el axón (prolongación citoplásmica) transmite impulsos a un órgano o tejido.**

Órganos

Los órganos están formados por diferentes tejidos y se consideran precisamente un conjunto de tejidos con funciones comunes. De este modo, un órgano puede tener —y de hecho así es— tejidos epitelial, conectivo, muscular y nervioso, que actúan en conjunto para realizar una o varias funciones a las que el órgano está destinado.

Sistemas o aparatos

El último nivel de organización es el de los ***sistemas*** o ***aparatos***, que consisten en el conjunto de órganos que tienen funciones en común. Todos los seres vivos poseen funciones que les permiten mantenerse vivos y perpetuar su especie: nacer, crecer, reproducirse y morir; para lograr este ciclo vital, requieren ciertas actividades en su organismo.

Por lo que se refiere al cuerpo humano, los aparatos y sistemas se clasifican en varios grupos, cuyas funciones cumplen principalmente con actividades que tienen que ver con las necesidades elementales del cuerpo humano.

Sin embargo, los seres humanos estamos organizados en otros niveles, de los más sencillos a los más complejos:

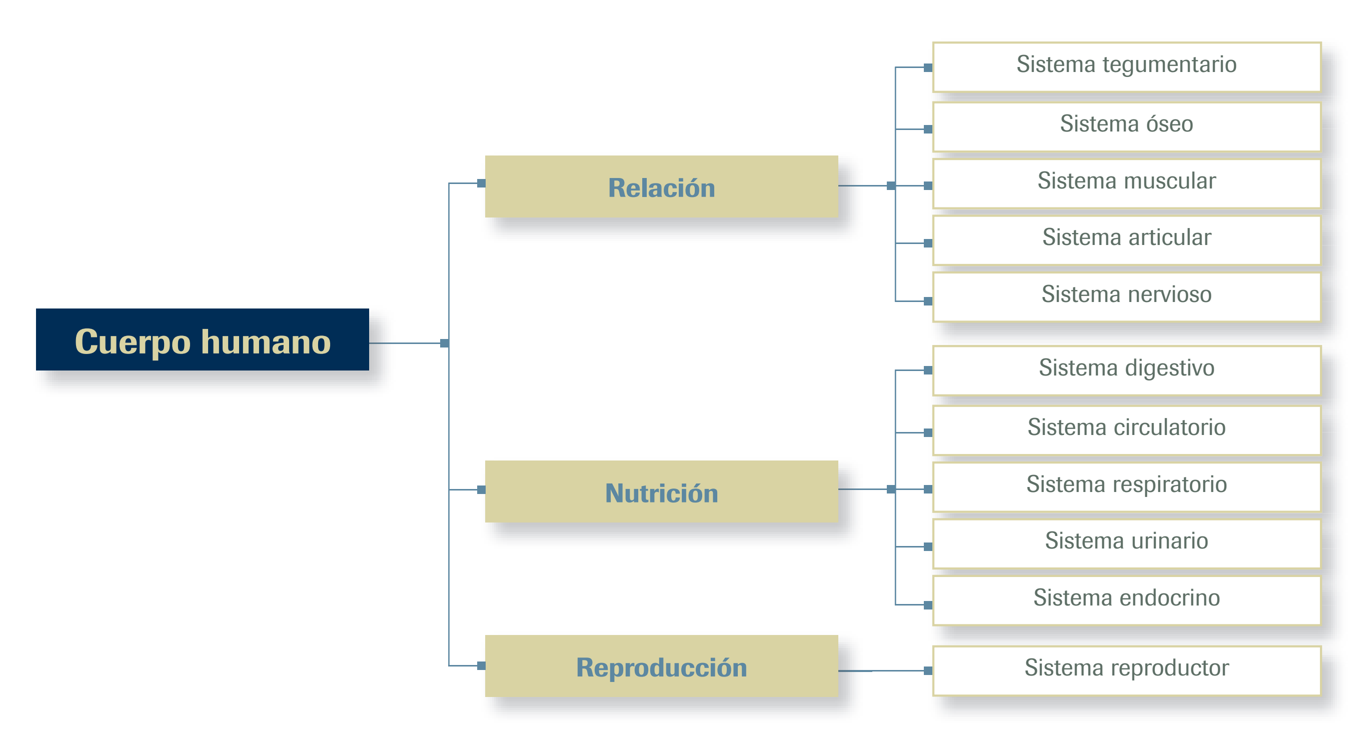
Hidrógeno (H), Carbono (C), Oxígeno (O), Nitrógeno (N) > CÉLULA > TEJIDO > ÓRGANO > APARATO O SISTEMA > CUERPO HUMANO > SOCIEDAD > COMUNIDAD > HÁBITAT > MEDIO AMBIENTE > PAÍS > etcétera.

Pero volvamos al cuerpo humano, que es el objeto de nuestro estudio en este curso. Sus funciones se pueden clasificar de la forma siguiente:

1. ***De relación***, las cuales permiten que nos relacionemos con el medio ambiente que nos rodea.
2. ***De nutrición***, las cuales permiten que nos alimentemos y asimilemos los nutrientes necesarios para realizar las actividades diarias.
3. ***De reproducción***, las cuales se relacionan con la perpetuación de la especie.

Ejercicio

Con los datos proporcionados sobre los niveles de organización, elabora en tu cuaderno un mapa conceptual o un cuadro sinóptico; puedes consultar el cuadro que tiene la información acerca de los segmentos y cavidades del cuerpo humano para usarlo como guía.



Cuadro 1.3 Clasificación de los sistemas del cuerpo humano.

C. Terminología básica. Aplicación de las etimologías grecolatinas

Cuando se inicia el estudio del cuerpo humano con formalidad y rigor científico, empiezan a divulgarse los avances previos, y como sabemos ya, los antiguos griegos y romanos fueron los precursores en ese ámbito, o, por lo menos, los que mejor documentaron sus conocimientos.

En consecuencia, el lenguaje usado en todo lo referente a la anatomía se deriva del griego y del latín, con la finalidad de unificar el conocimiento del cuerpo humano y, a la vez, de la medicina.

Para poder comunicarnos en un lenguaje anatómico es recomendable conocer algunos prefijos y sufijos, tanto latinos como griegos, que utilizaremos a lo largo del curso y que nos permitirán comunicarnos en una forma más eficiente y, al mismo tiempo, expresarnos con claridad. Existen varios prefijos y sufijos que es necesario conocer y cuyo significado vale la pena aprender. A continuación hallarás los más comunes:

A, an, algia, ante, bradi, cefálico, dis, distal, dorsal, ecto, endo, epi, exo, exterior, hemato, hiper, hipo, infra, inter, interior, intra, itis, lateral o externo, medial o interno, oma, osis, peri, podálico, poli, post, pre, proximal, retro, sinapsis, sub, supra, taqui, ventral.

Es importante que tengas claros los conceptos que hemos visto hasta ahora, ya que serán de mucha utilidad en los temas subsecuentes.

Ejercicio — Terminología utilizada en Educación para la salud

Escribe en tu cuaderno los significados de los siguientes prefijos y sufijos grecolatinos. Posteriormente, anota las palabras que se usan con más frecuencia y su acepción. Si tienes alguna duda, pide ayuda a tu profesor.

A, an: sin, carencia, privación, negación
Algia (gr. *Algos*): dolor

Anquil: adherencia o soldadura, articulación
Ante: delante de

Anti: contrario, en contra
Cefálico: cabeza, hacia la cabeza
Cardios, cordis, cordial: corazón
Corpóreo, corporal: del cuerpo o relativo al cuerpo
Dermis: cutis, piel
Dis: negación, contrariedad, separación, dificultad
Distal: lejano a la línea media
Dorsal: posterior
Ecto: fuera, extremo
Encéfalo: cerebro
Endo: en la parte de adentro
Epi: sobre, encima
Exo: en el exterior
Exterior: por la parte de afuera
Extra: fuera de
Fagos: comer, deglutir
Gastros: estómago
Glos, gloso: lengua
Glucemia: nivel de glucosa en la sangre
Hemato, hem, hemo: relativo a la sangre
Hiper: exceso
Hipo: inferioridad
Infra: por la parte de abajo
Inter: entre, en medio
Interior: que está dentro
Intra: interioridad
Itis: inflamación
Lateral: externo a la línea media
Media o interno: en la línea media
Mieli: médula espinal
Normal: natural
Odontos: diente
Oftalmos: ojos
Oma: tumoración, crecimiento
Orexis, orexia: hambre, apetito
Orto: derecho, recto
Osis: enfermedad, alteración
Oste, osteo: hueso
Oto, otos: oídos
Oxi: oxígeno
Peri: alrededor
Peritoneal, peritoneo: órgano que se encuentra alrededor de las vísceras abdominales
Psique: mente, pensamiento
Podálico, pedis: hacia los pies
Poli: muchos
Post o pos: detrás o después de
Pre: antelación, prioridad
Proximal: cercano a la línea media
Retro: por detrás
Sinapsis: contacto de células nerviosas
Sub: debajo
Supra: sobre, arriba
Taqui: rapidez
Tensión: presión arterial
Ventral: en la región anterior

Las palabras siguientes tienen alguno(s) de los prefijos o sufijos que se encuentran en la lista anterior; anota el significado que consideres correcto, tomando en cuenta que debe adecuarse al español.

Por ejemplo:

Polio = muchos, mieli = médula espinal, itis = inflamación: inflamación múltiple de la médula espinal.

Para facilitar el trabajo, los prefijos o sufijos se encuentran separados por una diagonal (/).

1. A / céfalo:____________________
2. A / normal:____________________
3. An / encéfalo:____________________
4. An / orexia:____________________
5. An / oxia:____________________
6. An / algésico:____________________
7. An / ovulatorio:____________________
8. Anqui /l/ osis:____________________
9. Anti / ácido:____________________
10. Anti / depresivo:____________________
11. Bradi / cardia:____________________
12. Bradi / psiquia:____________________
13. Derma /t/ osis:____________________
14. Dis / fagia:____________________
15. Ecto / dermo:____________________
16. Encefal / itis:____________________

17. Endo / card / itis:________________________________

18. Endo / venoso:________________________________

19. Epi / gastrio:________________________________

20. Exo / oftalmos (exoftalmos):____________________

21. Extra / corpóreo:______________________________

22. Gastr / itis:__________________________________

23. Glos / itis:___________________________________

24. Hemató / fago:_________________________________

25. Hemat / oma:__________________________________

26. Hiper / glucemia:______________________________

27. Hipo / oxia:__________________________________

28. Hipo / tensión:________________________________

29. Intra / muscular:______________________________

30. Orto / pedia:_________________________________

31. Ot / itis:____________________________________

32. Peri / cardio:________________________________

33. Peri / natal:_________________________________

34. Peri / osteo:_________________________________

35. Polio / mieli / itis____________________________

36. Post / parto:_________________________________

37. Pre / cordial:________________________________

38. Retro / peritoneal:____________________________

39. Sub / cutáneo:_______________________________

40. Taqui / psiquia:______________________________

Para reforzar lo que has aprendido, señala el origen de cada palabra (griego o latino), y si se trata de un prefijo o un sufijo.

Tema 3 Funciones de la nutrición

Generalidades

Mediante la nutrición se proporcionan nutrientes a todo el organismo y se eliminan las sustancias de desecho, o sustancias tóxicas, que puedan afectar su funcionamiento normal, con el fin de mantenerlo sano y permitirle que cumpla las funciones necesarias para permanecer en equilibrio, lo que se conoce como ***homeostasis***. Los sistemas que realizan dichas funciones son: digestivo, respiratorio, circulatorio y urinario, coordinados por el sistema endocrino.

Las funciones no pueden aislarse, debido a que todos estos sistemas trabajan en conjunto, estrechamente relacionados; sin embargo, para fines prácticos, hablaremos de cada uno de ellos en forma independiente.



Figura 1.13 Nutrientes.

A. Aparato digestivo

El aparato digestivo se ubica en la cabeza, el cuello y el tronco. Comienza en la boca y termina en el ano. Se encarga de ingerir los alimentos, absorberlos, procesarlos, degradarlos y convertirlos en productos sencillos que puedan utilizarse en todas las estructuras del cuerpo (asimilación), así como de eliminar los desechos.

Los tejidos que lo forman son los siguientes:

- ***Mucosa***, cuyas funciones principales son producir moco y absorber nutrientes, lo cual les permite llegar al torrente sanguíneo y alimentar todo el organismo.
- ***Músculo liso***, que se distribuye en varias capas y contribuye a realizar movimientos que permiten el avance del contenido de los órganos internos (movimientos peristálticos).

Los órganos que conforman el aparato digestivo se enlistan a continuación:

Boca

Es una cavidad virtual que se localiza en la parte inferior de la cara. La limitan, arriba, la bóveda palatina; en la parte inferior, la lengua, y debajo de ella, el piso de la boca; a los lados, las mejillas o carrillos; al frente, los labios y dientes, y atrás, la faringe y el velo del paladar. La función de la boca es recibir los alimentos, masticarlos y ensalivarlos, a lo cual contribuyen todos los órganos y estructuras que se encuentran en ella. La cavidad oral está revestida por una mucosa que la mantiene húmeda. Las mejillas y la lengua están formadas por músculo estriado.

Para masticar los alimentos necesitamos los dientes, cuyas funciones son variadas, de acuerdo con la forma de cada pieza, aunque su función general es cortar, desgarrar y moler los alimentos. Los dientes son 20 en el niño (dentadura temporal o de leche) y 32 en el adulto

(dentadura definitiva). En su exterior son muy parecidos a los huesos, pero no se consideran parte del esqueleto. Se encuentran en la cara inferior de los maxilares superiores y en la cara superior de la mandíbula, dentro de unas cavidades llamadas ***alvéolos dentales***, formando las arcadas dentarias. La parte inferior —que se localiza dentro de los alvéolos dentales— se llama ***raíz***, y la externa, ***corona***, la cual está cubierta por una sustancia muy dura llamada ***dentina***.

Los dientes reciben diferentes nombres de acuerdo con su forma y función. El adulto tiene cuatro incisivos (centrales), dos caninos, cuatro premolares y seis molares (tomando en cuenta el tercer molar, que se conoce vulgarmente como "muela del juicio", aunque no se presenta en muchas ocasiones).

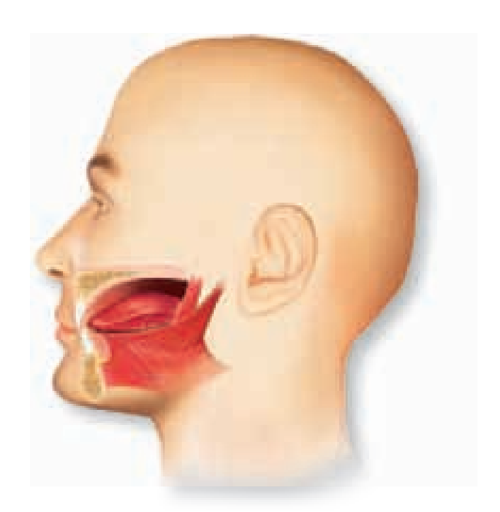


Figura 1.14 Boca (vista lateral).



Figura 1.15 Boca (vista frontal).

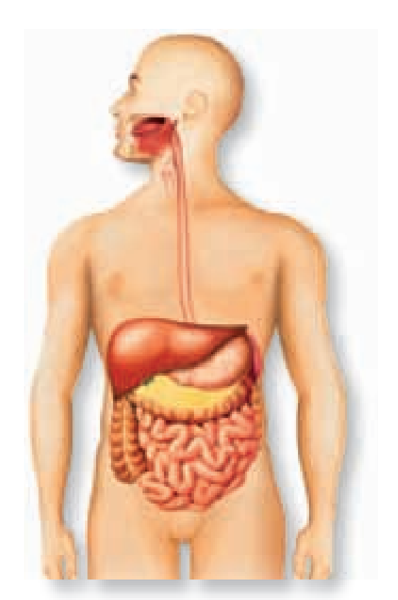


Figura 1.16 Aparato digestivo.

En la parte superior se ubica el ***paladar óseo*** o ***duro***, que está formado en su porción anterior por los maxilares superiores y en su porción posterior por los huesos palatinos; se encuentra cubierto por mucosa que tiene unos pliegues pronunciados, lo cual le da una apariencia característica.

Lengua

Es un órgano de forma piramidal, cuya base se encuentra en la parte posterior de la boca, compuesto por fuertes músculos que se insertan en el hueso hioides, en la mandíbula y en la apófisis estiloides del temporal. Está cubierto por una mucosa especial que tiene en su cara superior numerosas ***papilas gustativas*** o pequeñas prolongaciones; dentro de éstas se ubican los receptores nerviosos o ***calículos gustatorios***, que se encargan de percibir los sabores y comunicar esta sensación a los centros nerviosos del sistema nervioso central.

La parte posterior de la boca está comunicada con la faringe (***orofaringe***) por un orificio que se conoce como ***Istmo de las fauces***, el cual presenta a los lados unas formaciones de tejido conectivo similares a un pliegue, que se dirigen a la base de la lengua. Detrás de éstas hay otros pliegues que se dirigen hacia la faringe, es decir, hacia la parte posterior; dentro de dichos pliegues se encuentran las ***amígdalas palatinas***, que se forman por pequeñas masas de tejido conectivo. Asimismo, en la

porción superior del Istmo se localiza una formación de tejido conectivo en forma oval que cuelga del centro, llamada ***úvula***. En la porción superior de la faringe hay dos orificios llamados ***coanas***, que comunican la faringe con la cavidad nasal (***rinofaringe***).

Glándulas salivales

Las glándulas salivales participan en la función digestiva al vaciar su secreción en la boca. Se dividen en tres pares: ***a)*** las ***parótidas***, que se encuentran detrás de la rama de la mandíbula y del pabellón auricular; ***b)*** las ***submaxilares*** o ***submandibulares***, y ***c)*** las ***sublinguales***, que se localizan en las regiones respectivas. La secreción que producen es la saliva, que contiene una enzima llamada ***ptialina*** o ***amilasa salival***, la cual contribuye a la digestión de los carbohidratos. La producción diaria de saliva en el adulto normal es de entre 1000 y 1500 cc, aunque puede aumentar debido a la ingestión de alimentos. Así, 96% de la saliva es agua, humectación que facilita la deglución del alimento; con la masticación y la salivación se forma el bolo alimenticio.

Faringe

Es un tubo músculo-membranoso con forma de cono truncado y la base hacia abajo. Tiene una capa de músculo liso cubierto por una membrana mucosa. Se encuentra entre la nariz y la boca, a la que une con el esófago. Se comunica en la parte superior con la nariz, y en las paredes laterales posee orificios que conectan con el oído interno a través de las ***trompas de Eustaquio***. Es un conducto común de los aparatos digestivo (esófago) y respiratorio (laringe); para permitir el paso del aire o de la comida cuenta con una especie de válvula en forma de hoja (epiglotis) que cubre a la laringe cuando se ingiere algún alimento, con el fin de impedir el paso de éste hacia las vías respiratorias inferiores.

Esófago

Es un tubo músculo-membranoso que mide de 20 a 25 cm de longitud. Su función es conducir el alimento de la faringe al estómago, a lo cual contribuyen las células que forman la mucosa; en este órgano no hay absorción. El esófago es un conducto que normalmente se encuentra colapsado y se abre sólo para que el alimento pase por él. Esto se logra mediante la contracción por segmentos que "empujan" el contenido esofágico hacia abajo (peristalsis). A partir del esófago, la estructura microscópica del aparato digestivo está conformada así: una capa interior de mucosa, una submucosa, una muscular (de músculo liso) y una serosa que reviste el exterior de los órganos restantes. En su porción inferior se encuentra un anillo de músculo estriado (esfínter) llamado ***cardias***, que se abre cuando el alimento pasa convertido en ***bolo alimenticio*** hacia el estómago.

Estómago

El estómago es una dilatación del tubo digestivo (una especie de bolsa con forma de gaita) que se encuentra exactamente debajo del diafragma, en la porción superior del abdomen. En él se distinguen tres zonas, para hacer su estudio más sencillo: el ***fondo***, que se ubica en la porción superior, en contacto con el diafragma, dirigido hacia la izquierda de la línea media; el ***cuerpo***, que se encuentra en el centro, y el ***antro***, que es la porción terminal, más angosta y que comunica con el intestino delgado por medio de otro esfínter llamado ***píloro***. Su capacidad es variable, pero en promedio admite de 800 a 1000 cc. Está lleno de pliegues de mucosa que permite la secreción de los jugos gástricos, los cuales iniciarán la digestión de los alimentos.

La mucosa es muy resistente y en situaciones normales tolera sin mayor problema la acidez de su propia secreción; está formada por dos tipos de células: unas cilíndricas, las cuales producen el moco que contribuye a proteger el estómago de los jugos gástricos y a formar el ***quimo*** —producto de la mezcla con el bolo alimenticio—, y las que forman las glándulas gástricas, que secretan las enzimas pepsina, renina y lipasa gástrica. Dichas glándulas también secretan jugo gástrico.

La mucosa está cubierta por una capa de músculo liso cuyas fibras se distribuyen en varias direcciones, lo que permite que, al contraerse, se mezclen los alimentos que ingerimos. A estos movimientos se les da el nombre de ***movimientos peristálticos*** (exclusivos del aparato digestivo), cuya acción provoca que el quimo se vacíe en el intestino delgado. La digestión en él dura aproximadamente dos horas y se realiza mediante la

acción de las enzimas sobre los alimentos y los movimientos peristálticos. En su porción terminal tiene otro esfínter, llamado ***píloro***, el cual actúa como válvula permitiendo el vaciamiento gástrico. La capa más externa del estómago es una serosa que forma parte del peritoneo y lo cubre para dar mayor resistencia a sus paredes.

Intestino delgado

El intestino delgado es el órgano más largo del sistema digestivo, pues mide de 5 a 7 m de longitud; se encuentra a continuación del estómago y antecede al intestino grueso. Ocupa la mayor parte de la cavidad abdominal. Para su estudio se divide en tres partes: el ***duodeno***, el ***yeyuno*** y el ***íleon***. Al igual que los demás órganos, está formado básicamente por tres capas de músculo liso, muy vascularizado, y en él se halla una cantidad numerosa de neuronas (alrededor de 100,000).

En el intestino delgado se secretan varias enzimas: amilasa, enterocinasas, peptidasas, disacaridasas y lipasa; también se produce una gran cantidad de moco que facilita el amasado y el tránsito intestinal del ***quimo***, el cual, con la mezcla de estas sustancias, se convierte en ***quilo***. El intestino delgado es el órgano donde se realiza gran parte de la absorción de nutrientes, los cuales —mediante las enzimas secretadas por las glándulas que contribuyen a la digestión—se han simplificado en moléculas sencillas, lo que permite su paso hacia los vasos sanguíneos (quilíferos), que se dirigen hacia el canal torácico, vena subclavia izquierda, vena cava superior y aurícula derecha; de ahí, los nutrientes se distribuyen a las diferentes células de todo el organismo.

Los nutrientes que se absorben en este nivel son los hidratos de carbono, proteínas, grasas, agua, iones y algunas vitaminas. Además, en este órgano se producen inmunoglobulinas A y M, que contribuyen a proteger el organismo contra posibles infecciones y favorecen el desarrollo adecuado de la flora intestinal, la cual es indispensable para que el intestino funcione en forma apropiada.

Intestino grueso

El intestino grueso es el órgano final del aparato digestivo. Como su nombre lo indica, es más grueso que el intestino delgado, mide entre 5 y 8 cm de diámetro y de 1 a 1.5 m de longitud. Se comunica con el intestino delgado mediante una válvula llamada ***ileocecal***, la cual se localiza en el hipogastrio derecho.

Se distinguen en él tres partes: ciego, colon, recto, que termina en el canal anal y ano. Primero "envuelve" al intestino delgado en dirección superior (colon ascendente), recorriendo el hipogastrio derecho por el flanco derecho; sigue en dirección transversal (colon transverso), que se encuentra en el mesogastrio; posteriormente se dirige hacia el flanco izquierdo, y por último va del hipogastrio izquierdo (colon descendente) al hipogastrio, donde termina (recto).

Tiene una forma muy característica, ligeramente abombada, debido a las contracciones de las capas musculares longitudinales y circulares, las cuales permiten que la materia fecal sea triturada y desplazada hacia el recto.

Cuenta también con una submucosa y una mucosa. En el intestino grueso se secreta una gran cantidad de moco, que protege al órgano de lesiones y da forma al bolo fecal.

Además, aquí se absorbe una gran cantidad de agua, aproximadamente 90% de los 500 a 600 mL de quilo que pasan por él, y debido a las bacterias que suelen estar en su interior puede producirse una porción de la vitamina K que requiere nuestro cuerpo, así como B12, tiamina y riboflavina.

Hígado

El hígado es una glándula que contribuye en parte a la función del aparato digestivo. Se le considera el "laboratorio" del cuerpo, debido a que en él se llevan a cabo numerosas reacciones químicas que permiten que las sustancias tóxicas para el organismo sean metabolizadas y eliminadas. Es uno de los órganos más grandes del cuerpo, ya que pesa aproximadamente 1.5 kg. Se encuentra en el hipocondrio derecho, tiene color vino y forma de media esfera, cuya base se encuentra hacia abajo; está separado en dos porciones, llamadas ***lóbulos***.

En el hígado existe una serie de canalículos, en cuyo interior los hepatocitos —las células que forman el órgano— vierten la secreción que contribuirá a la digestión. Estos canalículos integran pequeños conductos que, unidos, forman el conducto ***cístico*** y así

llevan su contenido hacia una pequeña bolsa piriforme (de 8 a 10 cm de largo y 4 cm de ancho) que se localiza en la base del hígado, llamada ***vesícula biliar***; en ella se acumula la secreción hasta que se utiliza. Dicha secreción se denomina ***bilis*** o ***sales biliares*** y se vacía mediante el conducto ***colédoco*** en la primera porción del intestino delgado o duodeno. Está cubierta por una membrana delgada de tejido conectivo llamada ***cápsula de Glisson***, cuya función básica es contribuir a la digestión de las grasas, carbohidratos y proteínas.

También contribuye a la absorción de ácidos grasos y vitaminas liposolubles (A, D, E y K), que son necesarias para que el organismo funcione adecuadamente.

Asimismo produce colesterol, que se necesita para elaborar algunas hormonas, por lo que hablaremos de estas funciones más adelante, cuando tratemos el sistema endocrino.

Páncreas

El páncreas es otra glándula del sistema endocrino, pero tiene una función muy importante en la digestión y en la entrada de nutrientes a la célula, por lo cual se considera también parte del aparato digestivo.

El páncreas es una glándula aplanada, con forma de hoja, y en ella se distinguen tres partes: ***cabeza***, ***cuerpo*** y ***cola***. Mide entre 15 y 18 cm de longitud y pesa de 100 a 150 g. Se encuentra exactamente debajo del estómago; la cabeza está en contacto con el duodeno, en su porción proximal, y la cola se ubica hacia el flanco izquierdo. Al observarlo con el microscopio puede verse una serie de pequeños lóbulos separados por tejido conectivo en el cual se encuentran los ***Islotes de Langerhans***, en los que pueden distinguirse dos tipos de células: las ***alfa***, que producen glucagon, y las ***beta***, que producen insulina.

En los lóbulos se producen las hormonas amilasa, lipasa, tripsina y quimiotripsina, las cuales contribuyen a la digestión de las grasas. Estas hormonas se vierten hacia el duodeno a través de un pequeño esfínter, mediante el ***ámpula de Vater*** y un conducto accesorio llamado ***de Santorini***. Aunque es un órgano muy pequeño y simple en su conformación, el páncreas constituye una glándula muy importante.

Todos los órganos del aparato digestivo que se encuentran en la cavidad abdominal están cubiertos por una membrana serosa resistente, llamada ***peritoneo***, que los cubre y los protege mientras contribuye al movimiento adecuado de las vísceras abdominales.

Actividad

Resuelve el cuestionario siguiente:

1. Escribe la definición de aparato digestivo. Apóyate en el esquema estudiado.
2. Explica cuáles son las funciones del aparato digestivo y en qué consisten.
3. Describe la ubicación del aparato digestivo.
4. Describe los órganos que conforman el aparato digestivo y su fisiología.
5. Explica qué son la absorción y la asimilación y cómo se llevan a cabo.
6. ¿Cuál es el volumen del estómago y cuánto tiempo dura la digestión en él?
7. ¿Qué función tienen las enzimas gástricas?
8. ¿Cuáles son las tres regiones en que se divide el intestino delgado y cuáles las diferencias entre ellas?
9. ¿Cuáles son las funciones del intestino delgado y cómo se llevan a cabo?
10. Explica qué es la peristalsis.
11. ¿Qué nutrientes se absorben en el intestino delgado?
12. Describe qué es el intestino grueso y define su función.
13. ¿En qué lugar se encuentra el apéndice vermiforme y cuál es su función?
14. Describe cómo son el hígado y la vesícula biliar y explica cómo funcionan.
15. Explica cuáles son las funciones del páncreas.
16. ¿En dónde se produce la amilasa salival y cuál es su función?
17. ¿En qué parte del aparato digestivo se lleva a cabo la absorción de agua, iones y vitaminas del grupo B?
18. ¿Cuál es la importancia de que en el intestino delgado haya una gran cantidad de neuronas?
19. Define qué es digestión y su contribución a la homeostasis.

20. Explica qué es diente, dentición, dentadura adulta y función de la dentadura en la digestión.
21. Explica qué es el peritoneo.
22. Explica qué es el apéndice, en dónde está y para qué sirve.
23. ¿Qué sucede si se perfora el tracto gastrointestinal?

Investiga

1. Cuánto tiempo dura la digestión en los intestinos.
2. Qué alimentos favorecen el tránsito intestinal.
3. Qué alimentos favorecen la "mala digestión".
4. Qué es la colitis y cuál es su etiología.
5. Cuáles son los cuidados higiénico-dietéticos necesarios para conservar en buen estado el aparato digestivo.
6. Cuáles son las enfermedades más frecuentes de este aparato en nuestro país y cuál es el modo de prevenirlas.
7. Por qué es conveniente una buena digestión y qué consecuencias puede haber en caso de no tenerla.
8. Qué es el estreñimiento.
9. Por qué el cáncer de colon es un problema relacionado con el estreñimiento.
10. Qué son y por qué se forman las hemorroides.
11. Qué sucede si no funciona el páncreas.

B. Aparato respiratorio

Generalidades

El aparato respiratorio es, por sí mismo, otro sistema de nutrición, pues además de los alimentos que aportan a nuestro cuerpo los nutrientes imprescindibles para desarrollar sus funciones vitales, el oxígeno que respiramos también es indispensable. De hecho, mientras que con las reservas de tejido graso que guardamos en nuestro organismo podemos subsistir sin probar alimento aproximadamente unos 30 días, en el caso del oxígeno no sucede así, ya que si nos llegase a faltar por más de tres minutos nuestro cerebro empezaría a sufrir y se correría el riesgo de ver alteradas algunas de sus funciones.

Los órganos del aparato respiratorio están en la cara, el cuello y el tórax, aunque el oxígeno se distribuye por los vasos sanguíneos a cada una de las células de nuestro cuerpo. En forma general, es el aparato que provee de oxígeno a todo el organismo y elimina bióxido de carbono mediante un proceso complejo llamado ***respiración***, el cual es necesario para que las funciones se lleven a cabo adecuadamente.

Los órganos que forman el aparato respiratorio son los siguientes:

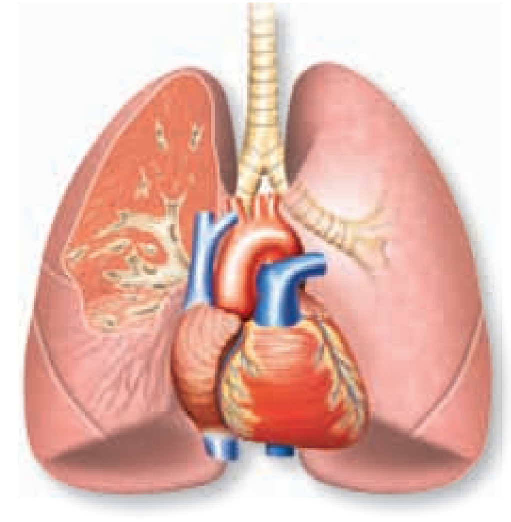


Figura 1.17 Aparato respiratorio y corazón.

Nariz

Es una estructura que se localiza en el tercio medio de la cara; tiene forma piramidal, con la base hacia abajo, y es hueca.

Está formada en su porción superior por los huesos nasales, que se articulan con el cartílago nasal; éste se amplía en la parte inferior, formando lo que conocemos como ***alas de la nariz***, y así consigue la forma descrita. En la línea media se articulan los huesos nasales y

posteriormente se unen a la lámina perpendicular del hueso etmoides, con lo cual se origina el tabique nasal y se separa la cavidad nasal en dos orificios o ***narinas***, por los cuales entra el aire.

Fosas nasales

Son dos espacios amplios, separados por el tabique nasal. Están revestidos por mucosa con abundantes pelos, llamados ***vibrisas***; en la porción de estas cavidades que se une al tabique se observa una especie de conchas de hueso cubiertas por mucosa llamadas ***cornetes***, que contribuyen a la función de esta estructura, que es entibiar el aire, limpiarlo de impurezas y humedecerlo. Al aumentar el área de contacto con el aire permite que esta parte del proceso respiratorio sea prácticamente instantánea, creando al mismo tiempo una especie de turbulencia que hace posible que se realice la función en forma satisfactoria. También contribuyen —junto con los senos paranasales y la laringe— a emitir la voz, pues forman una caja de resonancia, y en la mucosa nasal se encuentran las células olfatorias.

En la porción posterior de la cavidad nasal hay orificios que comunican con la faringe, órgano que posteriormente conduce el aire hacia los pulmones; estos orificios reciben el nombre de ***coanas***.

Senos paranasales

Los senos paranasales son cavidades que se encuentran en el hueso frontal, el hueso etmoides y maxilares superiores; están recubiertas por mucosa y su función es servir como caja de resonancia para la voz. Cuando la mucosa que las reviste llega a inflamarse, el moco que produce queda atrapado, ocasionando la enfermedad llamada ***sinusitis***, que se caracteriza por dolor de cabeza, mal olor y voz hiper-rino-fónica (en exceso nasalizada), ya que no existe una resonancia adecuada.

Faringe

Inmediatamente detrás de las fosas nasales se encuentra la faringe. Es un tubo músculo-membranoso de entre 6 y 8 cm de largo, que sirve como conducto común para los aparatos respiratorio y digestivo.

En la porción superior se comunica con las fosas nasales por medio de las coanas; en la parte inferior se bifurca comunicando en la porción posterior con el esófago, y en la porción anterior con la laringe.

En la porción posterior de la cavidad bucal se halla un estrecho de tejido conectivo cubierto de mucosa, que separa a la boca de la faringe, conocido como ***Istmo de las Fauces***; a los lados de éste hay dos formaciones de tejido linfoide llamadas ***amígdalas*** o ***tonsilas***, y en el centro del Istmo, en la porción superior, se ubica la ***úvula*** o campanilla, que es una formación de tejido conectivo y tejido linfoide cubierto de mucosa. El piso inferior del Istmo está formado por la base de la lengua.

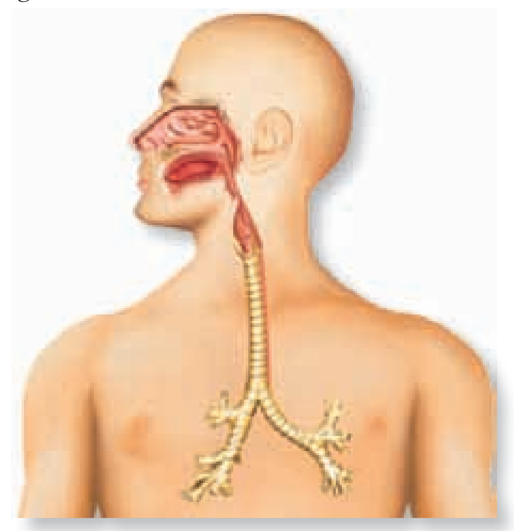


Figura 1.18 Aparato respiratorio. Vías aéreas superiores.

Laringe

Es un tubo músculo-membranoso que se encuentra enseguida de la faringe y comunica con la tráquea, que es el siguiente órgano de este aparato. Está formado por

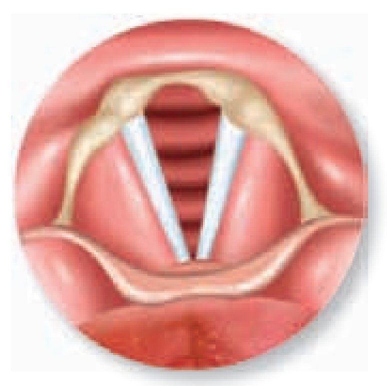


Figura 1.19 Laringe. Vista superior (cuerdas vocales).

varias estructuras cartilaginosas; en la porción superior se ubica el cartílago ***epiglotis***, que tiene forma de hoja o lámina y cubre la entrada de la laringe en el momento de la deglución. Los demás cartílagos siguen después hacia la tráquea en el orden siguiente: cartílago ***tiroides***, que forma la "manzana de Adán", y los cartílagos ***cricoides*** y ***coracoides***. Se encuentra en el cuello, delante de la porción superior del esófago.

A ambos lados de su extremo superior presenta unos pliegues musculares cubiertos de mucosa llamados ***cuerdas vocales***, los cuales vibran cuando sale el aire inspirado, lo que provoca sonidos (voz), que es el mismo efecto que sucede cuando inflamos un globo, extendemos la "boca" del globo y dejamos salir lentamente el aire. Además de ser parte del aparato de fonación, también es un conducto para que el aire inhalado por la nariz llegue a los pulmones. La forma y la anchura de la laringe provocan el tono de la voz.

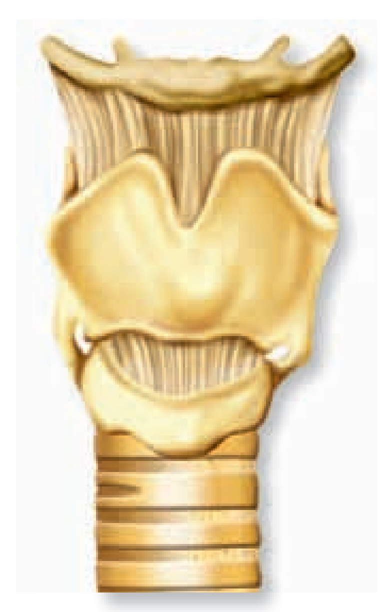


Figura 1.20 Laringe (vista anterior).

Tráquea

Se encuentra enseguida de la laringe, exactamente detrás del esternón y delante del esófago. Es un tubo cartilaginoso y muscular, compuesto por 20 cartílagos en forma de anillos abiertos en su parte posterior, uno sobre otro, que se dirigen hacia abajo, donde se ramifican en dos bronquios. Mide entre 10 y 15 cm hasta donde comienzan los bronquios en los pulmones. El interior de la tráquea está cubierto por una mucosa ciliada, la cual sirve como protección para evitar la entrada de partículas de polvo o basura a los pulmones. Exactamente en la bifurcación de los bronquios se ubica el ***centro tusígeno***, en el que se realiza el reflejo de la tos, la cual tiene como función expulsar el material que pueda dañar los pulmones.

Bronquios

Al entrar en el tejido pulmonar, la tráquea se divide en dos partes; esta separación da origen a conductos más estrechos llamados ***bronquios***. Inmediatamente después vuelven a dividirse en conductos más pequeños que se dirigen a cada una de las secciones en que se divide cada uno de los pulmones. Hacia el lado derecho se forman tres bronquios secundarios, ya que el pulmón derecho cuenta con tres secciones llamadas ***lóbulos***: superior, medio e inferior. En el caso del pulmón izquierdo, sólo cuenta con dos lóbulos, el superior y el inferior, por lo que el bronquio principal se ramifica en un bronquio superior y uno inferior.

Figura 1.21 Tráquea y bronquíos.

Por ser los bronquios ramificaciones de la tráquea, los tejidos que los forman son similares a la misma, es decir, de cartílago y músculo liso revestidos de una túnica fibrosa; su interior está tapizado por una mucosa suave, ligeramente rosada y cubierta de un moco fino y transparente, así como por numerosas vellosidades microscópicas. Se encuentran dentro del mediastino. Conforme se bifurcan se hacen cada vez más pequeños, estrechos y flexibles, pues contienen menos cantidad de cartílago y más tejido conectivo y músculo liso, por lo cual son más suaves.

Bronquiolos

Posteriormente estos bronquios se ramifican y dan lugar a los bronquiolos, que como su nombre lo indica, son

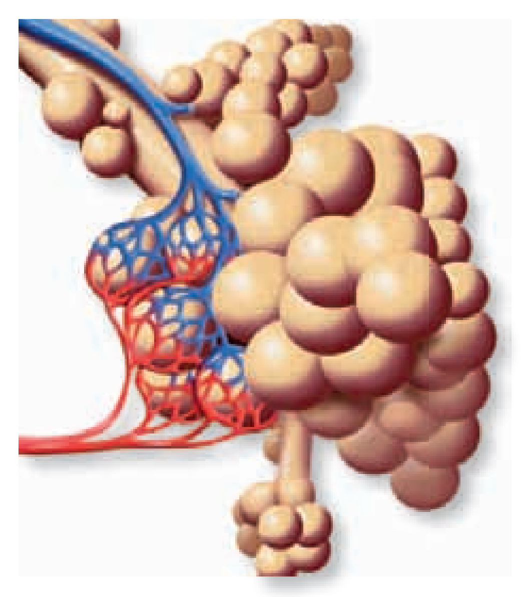


Figura 1.22 Bronquiolos y alvéolos pulmonares.

bronquios pequeños. Esto resulta comprensible, pues cada vez son más delgados, con menos cartílago y, por lo mismo, más suaves y flexibles. Al igual que en el caso de los bronquios, existen bronquiolos primarios y secundarios, siendo los segundos resultado de la ramificación de los primarios. Como producto de la división de los bronquiolos secundarios están los terminales, los cuales encuentran su fin en unos pequeños sacos llamados alvéolos.

Los bronquiolos son numerosos, pero microscópicos, por lo que no podemos verlos a simple vista; sólo se observan como un tejido rosado, suave y esponjoso, al que llamamos ***pulmones*** (parénquima pulmonar) y que se debe a los alvéolos pulmonares.

Debemos tener presente que en el cuerpo humano las estructuras microscópicas que trabajan en conjunto realizan las funciones de aparatos y sistemas. En este caso la respiración se lleva a cabo a nivel orgánico, pero también se efectúa a nivel celular, como veremos más adelante.

Pulmones

Son dos órganos de forma cónica, con el vértice redondeado y la base hacia abajo. Se encuentran dentro del tórax, a los lados del mediastino; su color es rosado oscuro en condiciones normales y tienen la apariencia de una esponja.

El tejido de los pulmones se conoce como ***parénquima pulmonar*** y está formado por una gran cantidad de alvéolos pulmonares, que son pequeños sacos y el final de los bronquiolos terminales, como ya se mencionó. Cada saco alveolar contiene 10 o más alvéolos; en cada uno se lleva a cabo el intercambio gaseoso, por lo que representa la unidad anatómica y funcional del aparato respiratorio. La respiración se realiza en los alvéolos, específicamente el intercambio gaseoso entre oxígeno (O_2) y bióxido de carbono (CO_2).

Los pulmones se dividen en secciones, que están comunicadas entre sí. En el caso del pulmón derecho existen tres, llamadas ***lóbulos***. Así, tenemos los lóbulos superior, medio e inferior. En el pulmón izquierdo sólo encontramos dos lóbulos: el superior y el inferior. Este pulmón es más pequeño que el derecho, ya que por su cercanía con el corazón presenta una concavidad para dicho órgano en la porción interior e inferior.

Los alvéolos son las estructuras en las que se lleva a cabo el intercambio gaseoso, que se produce de acuerdo con las leyes físicas y químicas de las cuales el cuerpo humano no puede sustraerse. La concentración de oxígeno del aire que entra en los pulmones es mayor que la que se encuentra dentro de ellos, por lo cual tiende a nivelarse mediante el acceso de oxígeno (O_2) y la salida de bióxido de carbono (CO_2) a través de una membrana, que es la que forma el alvéolo.

Durante la gestación, los alvéolos no cumplen con su función debido a que el feto se encuentra en un medio líquido; pero en el momento del parto, el bebé empieza a respirar y sus alvéolos se expanden para llevar a cabo así la función respiratoria. Existe un elemento clave para que los alvéolos puedan funcionar: es el llamado ***factor surfactante***, que en el inicio de la respiración del recién nacido actúa de tal forma que los alvéolos se expanden y funcionan de modo efectivo. También se sabe que este factor se produce en el organismo del recién nacido en las últimas semanas de gestación, por lo que los bebés prematuros sufren problemas respiratorios, debido a que por la ausencia o insuficiencia del factor surfactante sus pulmones no poseen la habilidad para llevar a cabo su función respiratoria.

Pleura

Los pulmones están recubiertos por membranas de tejido conectivo que, además de protegerlos, los apoyan

en los movimientos respiratorios. Las pleuras son dos membranas que permanecen en contacto con los pulmones; una de ellas, la ***pleura visceral***, se encuentra en contacto íntimo con los pulmones, en tanto que la otra, llamada ***pleura parietal***, mantiene contacto con la cavidad torácica. Entre ellas hay un líquido lubricante que contribuye a que los movimientos respiratorios se lleven a cabo sin dificultad.

Respiración

La respiración es la función nutritiva que realiza el aparato respiratorio en su conjunto. Gracias al oxígeno, el organismo transforma en energía los alimentos que consume. Esta actividad se efectúa bajo el control del sistema nervioso autónomo, en especial el de la vida vegetativa. Por lo general la frecuencia y profundidad de la respiración están controladas en forma inconsciente, aunque cuando la hacemos conscientemente podemos tener control parcial sobre ella.

Podemos apreciar dos movimientos respiratorios: la entrada de aire a los pulmones (alvéolos pulmonares), llamada ***inhalación*** o ***inspiración***, y la salida del aire, ***exhalación*** o ***espiración***. Dichos movimientos se llevan a cabo debido a la acción de los músculos de la caja torácica, en especial gracias a los músculos intercostales y el diafragma, que se contraen por un estímulo proveniente del sistema nervioso central al detectar un aumento en la concentración de CO_2 en la sangre. Cuando hablamos de los movimientos que brindan la cantidad de aire necesaria (en condiciones normales) para que se efectúe el intercambio gaseoso, nos referimos a una parte de este proceso, la llamada ***respiración externa***. Al paso del oxígeno al interior de las células se le conoce como ***respiración interna***, y ésta se realiza por la colaboración de los eritrocitos que, dentro de los pulmones,

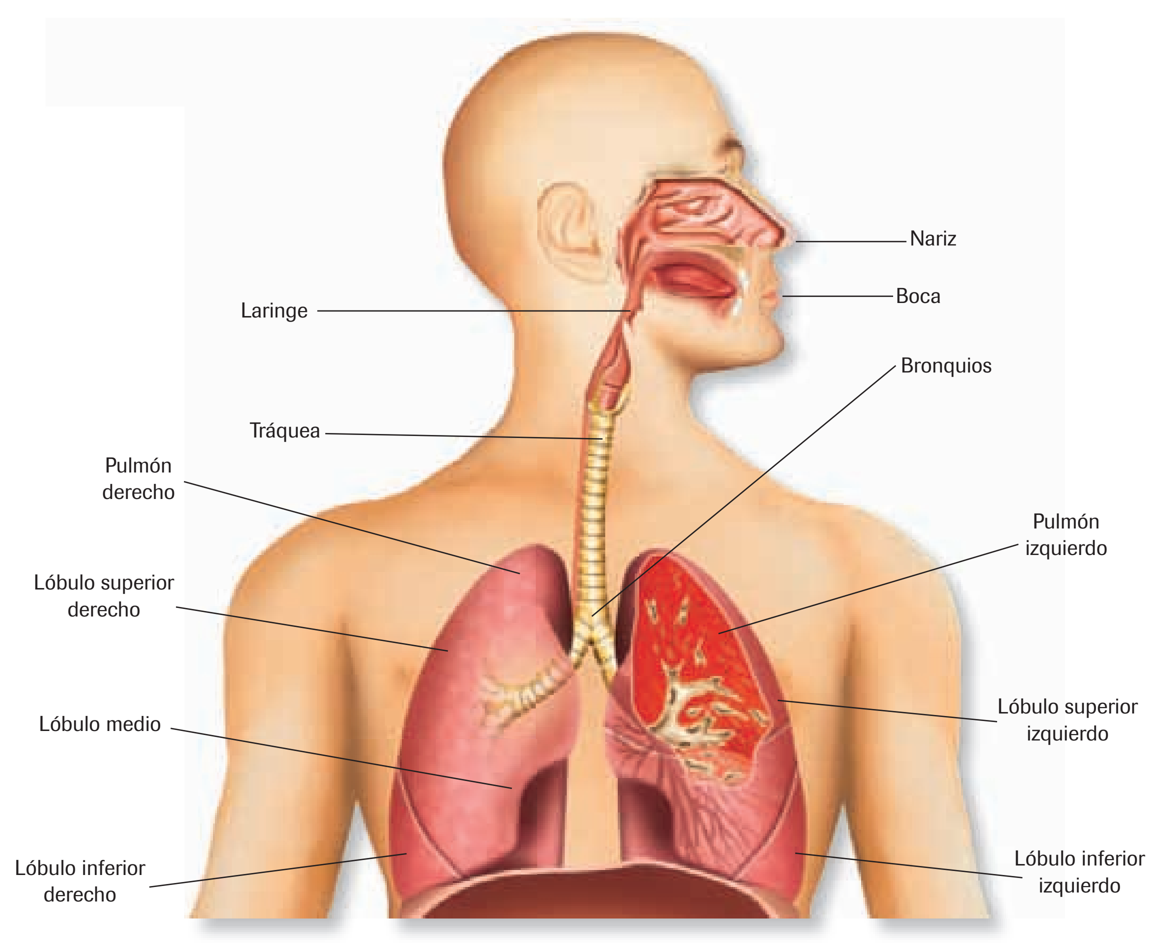


Figura 1.23 Aparato respiratorio.

intercambian CO_2 por O_2. De esta participación de los eritrocitos o glóbulos rojos se hablará en el tema siguiente, que trata sobre el sistema circulatorio.

Los pulmones tienen en total una capacidad aproximada de 5 a 6 litros, la cual se llama ***capacidad vital***.

En condiciones de reposo, al respirar normalmente, nuestros pulmones intercambian con el ambiente alrededor de 500 mL, lo cual se conoce como ***ventilación pulmonar***.

En una inspiración forzada o profunda inhalamos de 3 a 3.5 litros de aire, lo que recibe el nombre de ***volumen complementario***.

Por último, nuestros pulmones no pueden quedar completamente vacíos, es decir, requieren tener una cantidad mínima de aire que, aun en la espiración forzada, permanece dentro de ellos, lo cual se llama ***volumen residual*** y es de entre l y 1.5 litros.

El aire que respiramos es una mezcla de varios gases, de la cual 20% es oxígeno. Nuestro organismo aprovecha 4% de ese oxígeno y el 16% restante lo exhala, al igual que el bióxido de carbono que se intercambia con oxígeno en los alvéolos pulmonares.

La frecuencia respiratoria en un adulto normal, sano y en reposo, es de 16 a 20 veces por minuto; aunque ésta puede modificarse en los niños menores o cuando realizamos actividad física.

La capacidad vital puede verse afectada cuando existen infecciones de las vías respiratorias como enfisemas, tumores, etcétera.

Actividad

Realiza la actividad correspondiente a este tema. En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. De acuerdo con los niveles de organización, ¿a qué grupo de sistemas pertenece el respiratorio? ¿Por qué?
2. Explica cuáles son las funciones del sistema respiratorio.
3. En un mapa conceptual identifica los órganos que forman parte del sistema respiratorio, mencionando su ubicación, características macro y microscópicas y funciones específicas.
4. Explica qué es la respiración. ¿Qué es respiración externa? ¿Qué es respiración interna?
5. Explica cuáles son las diferencias entre respiración y ventilación.
6. ¿Cuál es la capacidad vital promedio de los pulmones de un adulto?
7. ¿Cuál es el nombre de la sustancia que permite que los alvéolos se expandan cuando nace un bebé?
8. ¿Cuál es la frecuencia respiratoria normal y cuáles son los casos en que puede alterarse?
9. Anota tres ideas o conceptos que hayas aprendido.

Investiga

1. ¿Cuáles son las enfermedades respiratorias más frecuentes en nuestro país?
2. ¿Cuáles son las medidas higiénico-dietéticas necesarias para mantener en buen estado nuestro aparato respiratorio?
3. Visita el INER (Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias) y solicita información sobre enfisema pulmonar y cáncer de pulmón.
4. ¿Cómo puede mejorarse la capacidad vital de nuestros pulmones?
5. Investiga sobre el efecto que produce la contaminación ambiental del aire en nuestro aparato respiratorio.

C. Aparato circulatorio

Generalidades

El aparato circulatorio forma parte de los sistemas de nutrición ya que lo encontramos en todo el cuerpo. Su constitución es muy sencilla y, aun así, sus diversas funciones son vitales. Llevar los nutrientes y el oxígeno a todas las células de nuestro organismo, contribuir a que se conserve la temperatura corporal y producir defensas para mantenernos sanos, son algunas de las principales actividades que realiza.

Los diferentes tejidos que forman el aparato circulatorio son: tejido muscular cardiaco, en el corazón; liso, en los vasos sanguíneos; conectivo, que encontramos tanto en el corazón como en arterias y venas; y sanguíneo.

Se organiza de la forma siguiente: consta de un órgano hueco llamado ***corazón***, que bombea la sangre y la impulsa a todo el cuerpo por diversos conductos (arterias, venas y capilares), los cuales llevan la sangre con nutrientes y oxígeno a todas las regiones del organismo y, al mismo tiempo, reciben como intercambio CO_2 y sustancias tóxicas que posteriormente se eliminarán, con el auxilio de otros sistemas de nutrición. Por encontrarse estrechamente unido al aparato circulatorio, el sistema linfático se considera parte de él. El sistema linfático está formado por vasos linfáticos, linfonodos, timo, bazo, amígdalas, tejido mieloide y tejido linfoide.

Corazón

El corazón es una víscera hueca formada por músculo cardiaco; se encuentra dentro de la cavidad torácica, en el espacio que está en medio de los pulmones, llamado ***mediastino***, detrás del esternón y delante de la columna vertebral; se halla ligeramente hacia la izquierda de la línea media y con el eje mayor inclinado hacia la izquierda. Tiene forma de cono truncado, con la base hacia arriba, y el tamaño aproximado del puño de la mano de un adulto. Su peso es de 250 a 300 gramos.

Tiene cuatro cavidades, dos superiores (***aurículas***) y dos inferiores (***ventrículos***), que se separan por medio de un tabique (***interauricular e interventricular***) que divide en dos partes al corazón: el corazón derecho y el izquierdo; en el primero circula sangre venosa y en el segundo sangre arterial. Aunque experimenta esta división, todo el órgano se contrae a una misma vez para expulsar la sangre.



Figura 1.24 Ejercicio cardiovascular.

Las aurículas y los ventrículos están separados por las válvulas ***aurículo-ventriculares***, que desempeñan un papel muy importante para que esta víscera funcione de manera adecuada. En el corazón derecho se encuentra la válvula ***tricúspide*** y en el izquierdo, la ***mitral***. Las válvulas son hojas de tejido fibroso que, aunque a simple vista parecen delgadas y frágiles, son tan resistentes que soportan la presión que se ejerce en el interior del corazón en el momento de la contracción. Las válvulas aurículo-ventriculares están "ancladas" al tejido cardiaco por resistentes prolongaciones de tejido fibroso llamadas ***cuerdas tendinosas***, las cuales impiden que las válvulas se desprendan de su lugar y no realicen su función de sellado entre las aurículas y los ventrículos.

El funcionamiento adecuado de estas válvulas permite que no haya reflujo de sangre de los ventrículos hacia las aurículas; sin embargo, puede suceder que alguna de las válvulas no funcione correctamente y, por lo tanto, haga posible la comunicación entre las aurículas y los ventrículos, o bien puede generarse un defecto durante el desarrollo del feto que mantenga la comunicación entre ambas aurículas o entre los ventrículos. En el primer caso, generalmente se asocia con enfermedades de tipo infeccioso, y en el segundo caso, puede deberse a una alteración en el desarrollo embrionario. Cuando sucede alguna de estas patologías, ocurre un flujo de sangre anormal que se transmite produciendo

un sonido que parece una especie de murmullo, al que se conoce como ***soplo***.

Macroscópicamente, al corazón se le observan tres capas:

- ***Pericardio***: es la cubierta externa —de tejido conectivo— que rodea al corazón; está formada por dos hojas: la parietal y la visceral, entre las cuales se encuentra un líquido que permite el movimiento cardiaco.
- ***Miocardio***: es el músculo propiamente dicho; está formado por células musculares cardiacas, las cuales tienen características especiales, tanto en su anatomía como en su fisiología; cuentan con músculo liso y estriado, son de color rojo brillante, alargadas y con los extremos bifurcados. Cada célula se contrae por su cuenta, de forma independiente, pero una vez que se unen, se contraen todas a la vez, además de que realizan esta actividad en forma autónoma. Esto permite que se contraigan regularmente en incontables ocasiones, sin tener fatiga, y al mismo tiempo de modo involuntario. Su grosor es variable, aunque el ventrículo izquierdo es el más grueso debido a que representa la parte del corazón que expele la sangre a todo el cuerpo.
- ***Endocardio***: de tejido conectivo, es la capa interna, muy suave y lisa, y se encuentra en contacto con la sangre.

Dentro de las mismas células musculares existe un pequeño grupo especializado que se encuentra en la aurícula izquierda, formando el llamado ***marcapasos***. Es responsable de enviar una señal de tipo eléctrico para lograr la contracción de todas las fibras musculares al mismo tiempo. Esta señal se distribuye por todo el corazón y tiene la trayectoria que se presenta a continuación:

Nodo sinusal o sinoauricular (marcapaso) → Nodo atrioventricular → Haz de His → Red de Purkinje

Las contracciones cardiacas repetidas reciben el nombre de **frecuencia cardiaca**. En un adulto normal se producen de 60 a 80 pulsaciones por minuto en promedio. En cada contracción se expelen unos 80 mL de sangre, dando así un total aproximado de 4,800 a 6,400 mL por minuto. Al volumen expulsado por el corazón en un minuto se le llama **gasto cardiaco**, que depende de la edad de la persona, de su estado de salud y de la actividad física que realice.

El corazón funciona mediante una serie de contracciones y relajaciones que se presentan en forma alternada. La fase de contracción recibe el nombre de **sístole**, durante la cual los ventrículos derecho e izquierdo impulsan la sangre hacia las ***arterias pulmonar*** y ***aorta***, respectivamente. En la fase de relajación o **diástole**, los ventrículos reciben sangre de las aurículas derecha e izquierda, que por un efecto mecánico abren las válvulas aurículo-ventriculares (tricúspide y mitral).

Circulación sanguínea

Iniciamos el recorrido en el ventrículo izquierdo, que se encuentra del lado izquierdo o corazón izquierdo, con la salida de la sangre arterial u oxigenada a través de la arteria aorta. Una vez que sale del corazón sufre una curvatura llamada ***cayado aórtico***, el cual se ramifica enseguida para llevar la sangre a todo el cuerpo. Una rama muy importante se dirige hacia la cabeza y las extremidades superiores, y otra se convierte en la aorta torácica y posteriormente en la aorta abdominal; estas dos grandes subdivisiones se ramifican y llevan sangre arterial al tórax, abdomen y extremidades inferiores.

Las grandes arterias se ramifican y por lo mismo disminuyen su calibre, convirtiéndose en arterias medianas y pequeñas. Posteriormente las más pequeñas se convierten en ***arteriolas***, como producto de nuevas ramificaciones; este mismo proceso se sigue hasta llegar a unos vasos pequeños (microscópicos) llamados ***capilares arteriales***. Durante su trayecto reparten la sangre oxigenada (mediante la ***oxihemoglobina***) y los nutrientes, a toda célula del cuerpo, excepto la epidermis, uñas y pelo en sus bordes libres. Una vez que los capilares arteriales llegan al rincón más apartado del cuerpo, inician la recolección de la sangre venosa, la cual contiene ahora carboxihemoglobina, y también colectan los desechos que eliminan las células, producto del metabolismo celular, así como algunas otras sustancias que secretan.

Una vez que se encuentran en ese punto, los capilares arteriales se convierten en capilares venosos y ahora siguen la situación inversa a la organización arterial, es decir, se van uniendo para constituir vasos más gruesos llamados ***vénulas***, los cuales se unen y forman las venas,

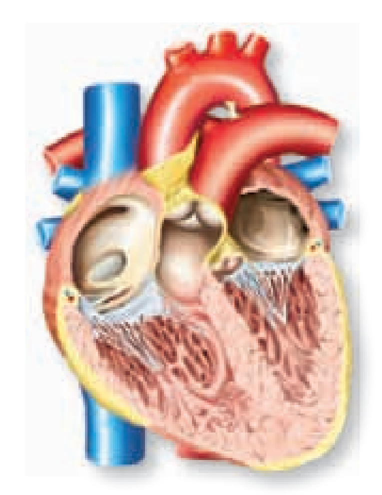


Figura 1.25 Corazón y grandes vasos.

que son vasos de un calibre más grueso, hasta llegar a las venas cavas superior e inferior, las cuales desembocan en la aurícula derecha. A esta fase del proceso se le llama ***circulación mayor***.

En la aurícula derecha desembocan la vena cava superior y la vena cava inferior con la sangre que se ha colectado en el cuerpo; esta sangre pasará al ventrículo izquierdo a través de la válvula tricúspide. Una vez que está en dicho ventrículo, se dirige a los pulmones para su oxigenación por medio de la arteria pulmonar. En los pulmones, la sangre capta moléculas de oxígeno que obtiene a través de la membrana alveolar y después se dirige nuevamente al corazón, ahora a la aurícula izquierda, cerrando el llamado ***circuito menor*** o ***circulación menor***. De esta forma se completa el circuito circulatorio.

En los pulmones se lleva a cabo la oxigenación de la sangre (hematosis). La sangre llega a la aurícula izquierda, de ahí pasa al ventrículo izquierdo a través de la válvula mitral, la cual, en la contracción ventricular, se cierra e impide que regrese, e inicia un nuevo ciclo. El tiempo que tarda la sangre en realizar este recorrido es de aproximadamente un minuto.

Actividad

En el siguiente esquema del corazón traza flechas que indiquen la circulación cardiaca y escribe los nombres de cada una de sus estructuras. En el esquema de cuerpo completo observa el corazón, las arterias y las venas más importantes, representando también la circulación mayor y la menor.

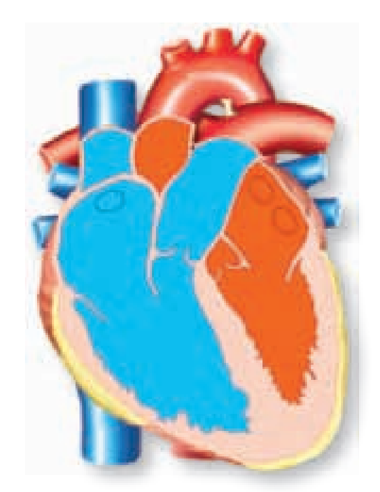


Figura 1.26 Corazón.

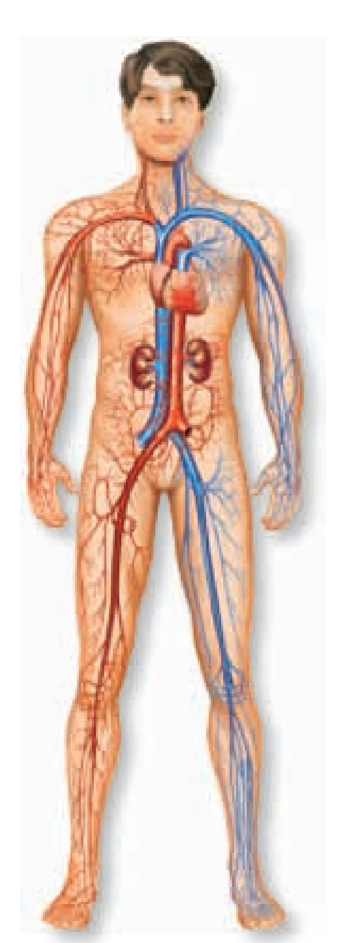


Figura 1.27 Aparato circulatorio.

En el cuadro siguiente observamos algunas de las arterias más importantes:

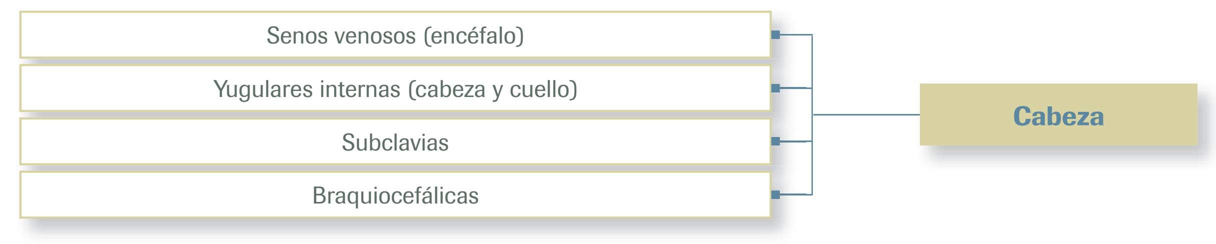
- **Cayado aorta**
  - Tronco branquiocefálico
    - Carótida der.
    - Subclavia der. → Vertebral
  - Carótida izquierda
  - Subclavia → Vertebral
- **Aorta descendente**
  - Intercostales, subcostales y
  - Diafragmáticas superiores
  - Frénicas
  - Bronquiales
  - Esofágicas
  - Mediastínicas
  - Pericárdicas
- **Aorta abdominal**
  - Tronco celiaco
    - Hepática
    - Gástrica
    - Esplénica
  - Mesentérica superior
  - Mesentérica inferior
  - Suprarrenales
  - Renales
  - Testiculares y ováricas

Cuadro 1.4 Principales arterias.

Arterias

Son conductos músculo-membranosos formados por tres capas: la ***íntima***, que es interna, compuesta por un endotelio y una red de fibras elásticas; la ***media***, de fibras circulares de músculo liso, distribuidas en capas; y la ***externa*** o ***adventicia***, de tejido conjuntivo areolar, que permite que las arterias sean elásticas. La sangre circula por ellas libremente; en el caso de los capilares, que llegan a ser tan pequeños, los glóbulos rojos pueden pasar en fila y a veces tienen que replegarse; a través de sus paredes pasan sustancias diversas, entre ellas las nutritivas.

Algunas de las venas más importantes del organismo se muestran en el siguiente cuadro, de acuerdo con la región que drenan:



Cuadro 1.5 Principales venas. (*continúa*)

(continuación)

Venas	Región
Yugulares externas (glándulas parótidas, parte profunda de la cara, región posterior del cráneo)	Cabeza
Vena cava superior	Cabeza
Tres venas ácigos (tórax)	Tronco
Iliacas comunes (abdomen y extremidades inferiores)	Tronco
Ulnar o cubital (profundas)	Extremidad superior
Radial (profundas)	Extremidad superior
Humeral (profundas)	Extremidad superior
Axilar (profundas)	Extremidad superior
Subclavia (superficiales)	Extremidad superior
Cefálica (superficiales)	Extremidad superior
Basílica (superficiales)	Extremidad superior

Cuadro 1.5 Principales venas.

Venas

Las venas tienen una estructura similar a la de las arterias, aunque con menos desarrollo en su capa muscular, y en la capa externa tienen tejido conjuntivo, lo que las hace menos elásticas. En su interior poseen válvulas que impiden que la sangre regrese y pueda dirigirse hacia el corazón.

Cabe señalar que los vasos sanguíneos tienen un sistema de vasos propios que los nutren, llamado ***vasa vasorum***, y poseen además fibras nerviosas que están conectadas con el centro vasoconstrictor del bulbo raquídeo.

Se calcula que nuestro cuerpo cuenta con una red capilar que mide aproximadamente 6,300 m^2.

Hay que recordar que las arterias se van ramificando, a diferencia de las venas, que se van uniendo desde los capilares hasta formar venas más importantes, debido a su mayor calibre; por ejemplo: las venas cubitales y radiales se unen a la humeral, etcétera.

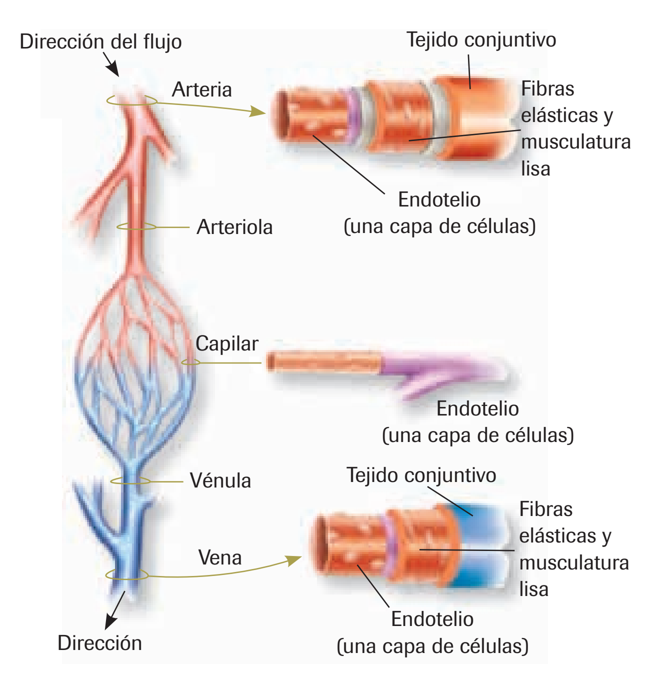


Figura 1.28 Características anatómicas de arterias y venas.

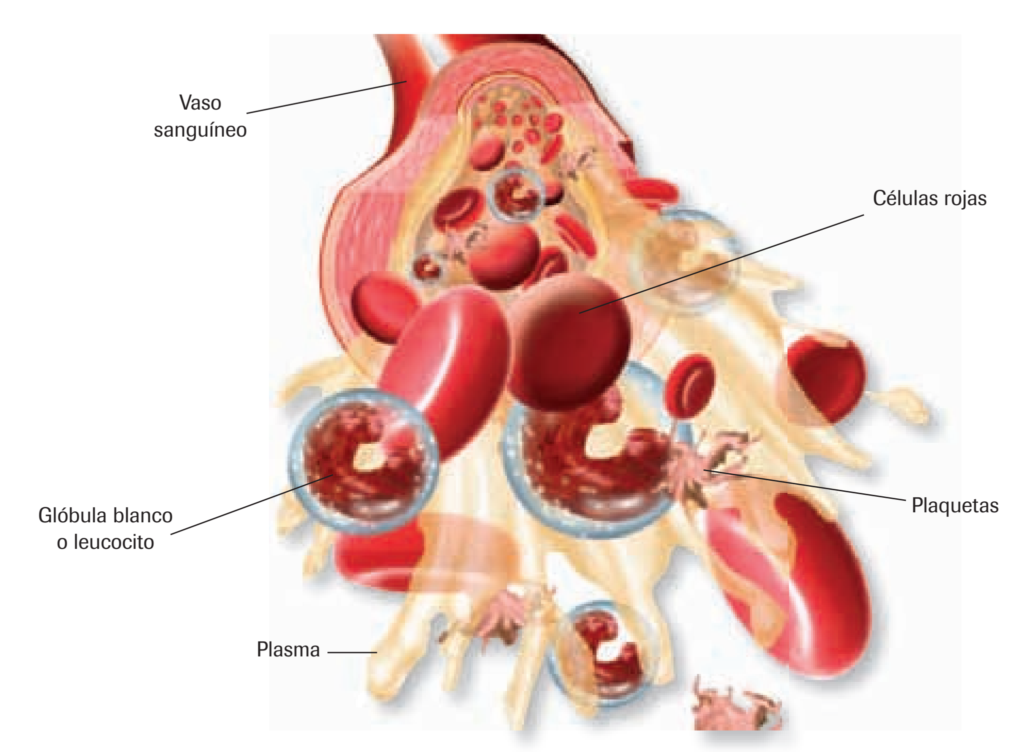


Figura 1.29 Composición de la sangre.

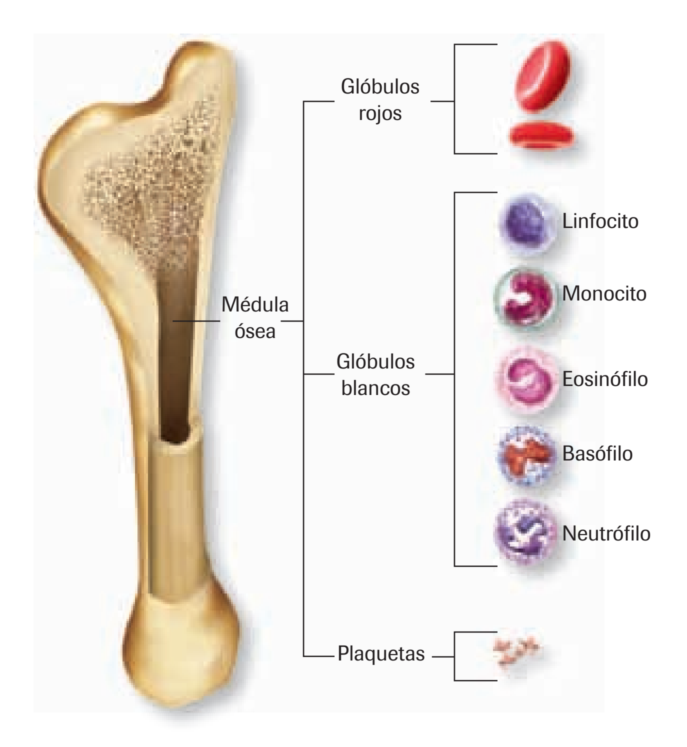


Figura 1.30 Médula ósea.

Sangre

Tejido fluido de color rojo brillante en las arterias y vinoso en las venas, más denso que el agua, por su gran cantidad de células. Tiene un pH de 7.3 a 7.4, olor característico y sabor salado. El humano posee entre 4.5 y 5.5 litros, que representa aproximadamente el 8% del peso corporal. Algunos autores mencionan como normal un volumen hasta de 6 litros.

La porción líquida recibe el nombre de plasma y está formado de agua en aproximadamente un 91%, proteínas, electrolitos, nutrientes, vitaminas, sustancias de desecho, etcétera. El plasma constituye alrededor del 55% de la sangre y las células sanguíneas el 45% restante.

Las células sanguíneas, se forman en la médula ósea y son producidas por una célula precursora llamada ***multipotente,*** que tiene la facultad de generar diversos tipos de células: las progenitoras mieloides y las progenitoras linfoides, las cuales a su vez darán origen a las células precursoras de las siguientes células que se encuentran circulando en la sangre:

Glóbulos rojos, llamados ***eritrocitos*** o ***hematíes***, con forma de disco bicóncavo, miden entre 5 a 8 micras de diámetro, presentan núcleo en su etapa joven y

lo pierden en la adulta. En su citoplasma encontramos proteínas, lípidos y la hemoglobina, que transporta el oxígeno y responsable del color rojo característico. Viven en promedio 120 días. En el hombre se encuentran de 5 a 7 millones por milímetro cúbico y en la mujer aproximadamente 4 millones. Su deficiencia se conoce como ***anemia*** y el exceso ***policitemia***.

Glóbulos blancos o leucocitos, de forma general se le da este nombre a un conjunto de células cuya función es defender al organismo de agentes patógenos, encargados de la ***respuesta inmune***, miden entre 10 y 20 micras. Se encuentran entre 5 y 9 mil por milímetro cúbico. Transitan libremente por los tejidos de nuestro cuerpo debido a la facilidad de prolongar su citoplasma a modo de extremidades. Cuando se presenta una infección generalmente aumenta su número lo que se conoce como ***leucocitosis***. La leucopenia representa una cantidad inferior a lo normal y se manifiesta por una pobre respuesta a los agentes patógenos.

Existen varios tipos de leucocitos y sus funciones son diversas:

a) Los **polimorfonucleares**, que son los más abundantes (70%) y hay de tres tipos: los ***basófilos*** (llamadas células cebadas o mastocitos); participan activamente en la respuesta inmune (alergias); liberan histamina, serotonina, etcétera. Los eosinófilos, actúan principalmente en la respuesta alérgica y atacando parásitos. Y, los neutrófilos que son los más abundantes en el humano y cuya función es fagocitar microbios.

b) Los **linfocitos**, son los leucocitos más pequeños y los principales responsables de la respuesta inmune específica y adquirida debido a la producción de anticuerpos y destrucción de células anormales. Se conocen tres tipos fundamentalmente ***linfocitos B*** (bazo), ***linfocitos T*** (timo) y las ***células NK*** o asesinas naturales. La principal causa de su aumento es el estrés.

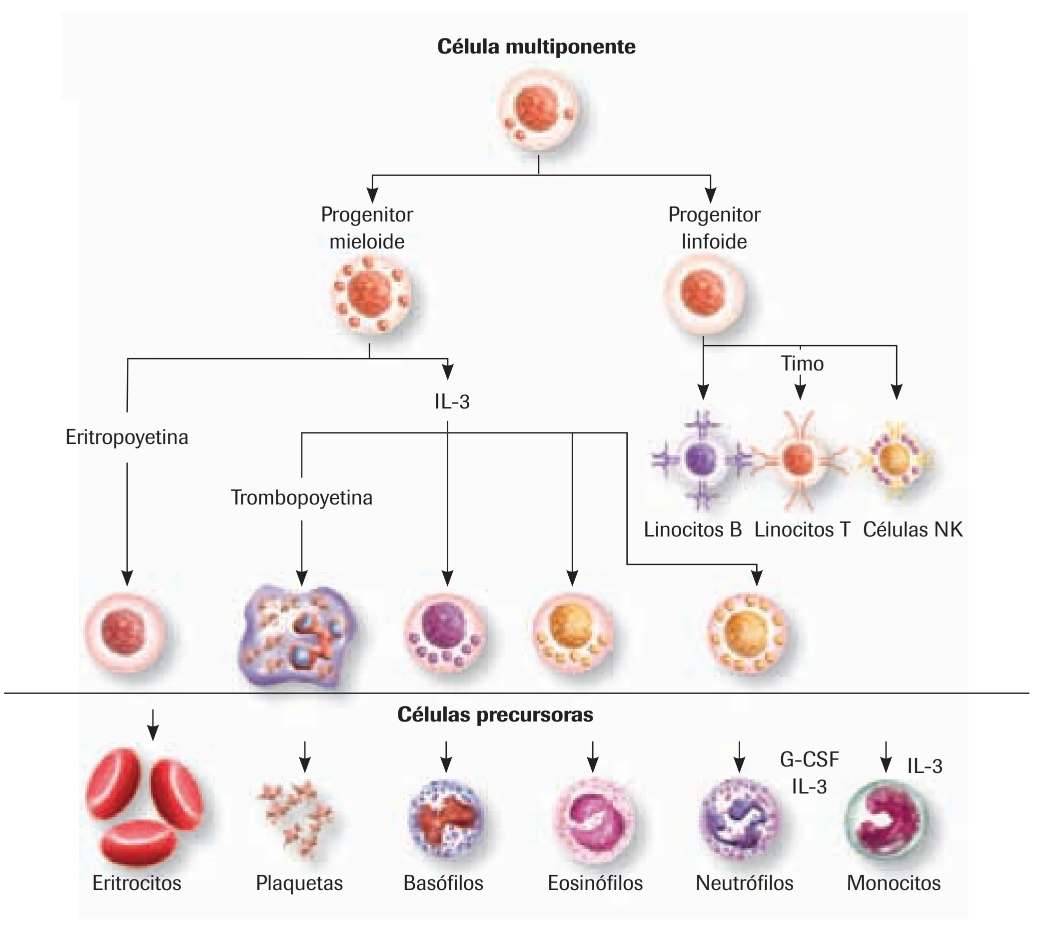


Figura 1.31 Células de la sangre.

c) Los **monocitos**, son un tipo de glóbulos blancos agranulocitos. Es el leucocito de mayor tamaño, su tamaño varía entre 7 y 15 µm, y representa del 4 a 8% en la sangre. Presenta un núcleo arriñonado (forma de riñón), que se tiñe de color violeta-azulado con una proporción 2:1 con respecto al resto de la célula, y tiene una depresión profunda.

El citoplasma es abundante y de color gris azulado pudiendo estar acompañado de vacuolas blanquecinas.

Los monocitos se generan en la médula ósea y después viajan por la sangre, para luego emigrar a diferentes tejidos como hígado, bazo, pulmones, ganglios linfáticos, hueso, cavidades serosas, etc. Después de alrededor de 24 horas de permanecer en el torrente sanguíneo, los monocitos lo abandonan y atraviesan el endotelio de los capilares o las vénulas poscapilares hacia el tejido conectivo, donde se diferencian rápidamente a macrófagos.

Su principal función es la de fagocitar o "comerse" a diferentes microorganismos o restos celulares. Para fagocitar se tienen en cuenta diversos factores como la presencia de antigenos. No obstante, el procedimiento es sencillo, y consiste en rodear con los pseudopodos la molécula, acción que es inhibida en los casos en que el macrófago reconoce a la célula como integrante de un tejido propio del organismo, por medio de las proteínas del CMH o Complejo Mayor de Histocompatibilidad presentes sobre las membranas celulares.

Las **células NK**, por sus siglas en inglés: **Natural Killer**, ("asesina natural" en español, debido a que son asesinas que pertenecen al sistema inmune natural o inespecífico) son un tipo de linfocito pertenecientes al sistema inmune. También se las conoce como **células nulas**. Morfológicamente son prácticamente indistinguibles a los linfocitos grandes excepto por los gránulos que contienen. También se les llama tercera población ya que cuando se conocieron bien los linfocitos T y B por marcadores, las células NK no acoplaban estos marcadores (ni de B ni de T).

Las células NK son componentes importantes en la defensa inmunitaria no específica.

Grupo sanguíneo

En 1900, Landsteiner descubrió que los eritrocitos tienen en su superficie unas proteínas a las que llamó ***antígenos***, que son genéticamente diferentes, lo cual da origen a los grupos sanguíneos.

Para conocer el grupo sanguíneo de una persona, se realiza un procedimiento bastante sencillo: se toma una muestra de sangre y se disuelve con una solución salina; se agrega suero con antígenos "anti-A" y posteriormente antígenos "anti-B" y se observan los resultados que aparecen a continuación.

1. Si no hay aglutinación, esto significa que la persona tiene sangre del grupo "0" (cero). Alrededor de 45% de las personas pertenecen a este grupo.
2. Si se aglutina la parte en la que se agregó suero "anti-A", la persona es del grupo A y puede recibir sólo sangre del mismo grupo. Aproximadamente 41% de las personas son de este grupo.
3. Si se aglutina la parte en la que se agregó suero "anti-B", la persona tiene sangre del grupo "B", por lo que sólo puede recibir sangre del grupo "B". El 10% de las personas pertenece a este grupo.
4. Las personas de grupo "A/B" presentan aglutinación en ambos. Aproximadamente 4% de las personas pertenecen a este grupo.

Existen entonces cuatro grupos que son los más abundantes en los humanos; sin embargo, hay otros antígenos en los glóbulos rojos que son raros (menos comunes que los antígenos mencionados) y dan origen a lo que se ha llamado "subgrupos". Éstos ocupan un porcentaje mínimo en la población humana.

En caso de que se requiera una transfusión sanguínea, siempre se aconseja que se aplique sangre del mismo grupo; de lo contrario, se puede presentar una reacción alérgica generalizada que puede provocar la muerte.

Factor Rh

En 1940, Landsteiner y otros investigadores observaron que los glóbulos rojos humanos tienen un antígeno en su membrana que el mono ***macacus Rhesus*** también posee. Debido a esta característica, le dieron el nombre de ***Factor Rh***. Si la persona lo presenta, entonces es Rh^{+} (Rh positivo), y si no lo presenta, es Rh^{-} (Rh negativo). Se ha observado que 85% de las personas poseen dicho factor.

Así pues, el grupo y el factor Rh son características que la sangre humana posee y se expresan utilizando el grupo combinado con la característica Rh. Así, tenemos el 0 (cero) positivo, 0 (cero) negativo, A positivo, A negativo, y así sucesivamente. Por lo anterior podemos

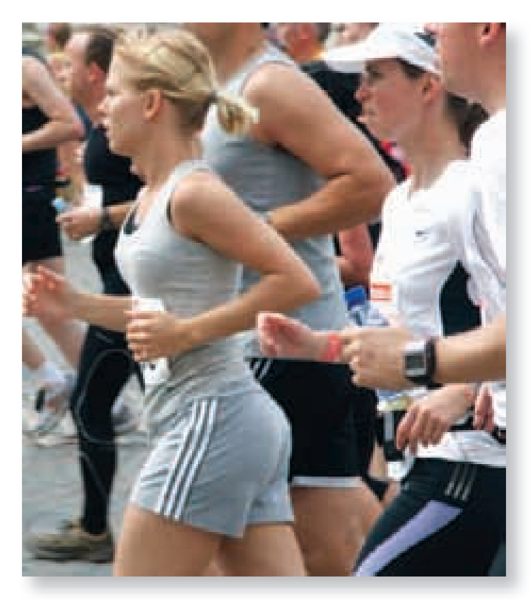


Figura 1.32 Ejercicio cardiovascular.

concluir que de los cuatro grupos más abundantes, el menos común es el "A/B" negativo.

Estas características se derivan de la herencia de los padres, que puede ser de carácter dominante o recesivo.

Presión arterial y pulso

La presión arterial y el pulso se refieren a la presión que ejerce la sangre sobre los vasos sanguíneos. No debemos olvidar que el ser humano no puede sustraerse a las leyes físicas y químicas que afectan a todos los cuerpos. En este caso, la sangre es un líquido y se comporta como tal; los vasos sanguíneos son conductos que poseen cierta flexibilidad, ya que son elásticos, pero aun así se ejerce presión en sus paredes debida a la sangre que circula en su interior.

Para entender qué es la presión arterial debemos recordar las fases de funcionamiento del corazón, la relajación y la contracción, ya que en la lectura o toma de presión se consideran las dos presiones: la ***sistólica***, que es provocada por la sangre que es impulsada por la contracción de los ventrículos, y la presión ***diastólica***, que mide la fuerza de la sangre durante la diástole e informa sobre la resistencia de los vasos sanguíneos. La presión sanguínea normal en el adulto es de aproximadamente 110/70 mm Hg. Por arriba de 140/90 mm Hg puede considerarse ***hipertensión***, y por debajo de 90/60 mm Hg, ***hipotensión***.

Para considerar a una persona con presión normal (normotensa), presión elevada (hipertensa) o presión por debajo de lo normal (hipotensa), en principio es necesario conocer la presión normal de la persona en particular, toda vez que el rango considerado dentro de la "normalidad" es muy amplio. Por lo tanto, requiere una supervisión médica estrecha y de una toma de la presión arterial adecuada que determine el estado de su presión.

El ***pulso*** indica el paso de un mayor volumen de sangre (impulsada por la contracción cardiaca) a través de una arteria que, al ser presionada suavemente sobre una superficie dura (por lo general hueso o cartílago), puede percibirse.

Sistema linfático

El sistema linfático se considera parte del aparato circulatorio, porque realiza sus funciones íntimamente relacionado con él. Está formado por timo, bazo, tonsilas, ganglios linfáticos, vasos linfáticos y linfa.

Timo

Es un órgano bilobulado que se encuentra detrás del esternón, a los lados de la tráquea. Visto al microscopio, su tejido es similar al de las glándulas. Su función es formar linfocitos T, que son algunas de las células más importantes para la protección de nuestro cuerpo.

Aún no se conocen todas las funciones del timo. Por lo que respecta al papel que desempeña en el sistema linfático, se limita a lo ya mencionado, pero también forma parte del sistema endocrino, por lo cual las funciones que realiza como la glándula que es, se tratarán en el tema correspondiente.

Bazo

Es un órgano que mide entre 10 y 12 cm de longitud, tiene forma de media luna y se encuentra en el hipocondrio izquierdo. Es un órgano frágil de color rojo vinoso, tiene un hilio central por donde pasan la arteria y la vena esplénica y los linfáticos eferentes. Sus funciones son: almacenar sangre (aproximadamente 500 mL), destruir los eritrocitos viejos, recuperar el hierro de los mismos y almacenarlo para producir bilis en el hígado; en el feto es hematopoyético (produce eritrocitos). Otra función muy importante es la de formar linfocitos B, que son

las células que se encargan de atacar agentes patógenos y que, junto con los linfocitos T que se producen en el timo, son los elementos de defensa más importantes con que cuenta nuestro organismo.

Tonsilas

Se encuentran en la porción posterior de la cavidad bucal (amígdalas). Son dos masas de tejido linfoide que sirven como protección para infecciones (mecanismo de defensa inespecífico), debido a que al detectarse la presencia de un agente patógeno, se inflaman (amigdalitis) e inician la producción de linfocitos y anticuerpos. Si este mecanismo de defensa no es suficiente, pueden involucrarse los ganglios linfáticos que se encuentren en la región o, en el peor de los casos, otros órganos más lejanos; o bien, se produce una enfermedad de mayor gravedad.

Ganglios linfáticos

Son nudos de los vasos linfáticos; se distribuyen en todo el cuerpo, especialmente en cabeza, cuello, axilas, abdomen, regiones inguinales y, en menor cantidad, en las extremidades. Sus funciones son proteger contra los microbios por medio de filtrado, producir linfocitos y gammaglobulinas. Tienen un tamaño aproximado de 1 cm de diámetro. Cuando están desinfectando la linfa de microbios, por lo regular se inflaman y son dolorosos (adenitis). Una vez que se supera la infección, vuelven a su tamaño original. En casos de tumoraciones también aumentan su tamaño, lo cual se considera un signo clínico.

Vasos linfáticos

Son pequeños tubos que están cubiertos por un endotelio con gran permeabilidad. Estos conductos son cerrados y en su interior tienen válvulas que dirigen la linfa hacia el corazón. En su trayecto forman varios nudos que forman los ganglios linfáticos. Se van uniendo unos con otros y llevan la linfa directamente al corazón. Además de filtrar microbios, también se encargan de llevar los nutrientes de la sangre a los tejidos y de recoger las sustancias tóxicas y llevarlas al sistema venoso. Los capilares linfáticos se van uniendo para constituir vasos más gruesos y forman dos troncos gruesos: la gran vena linfática y el conducto torácico; ambos se encargan de recoger la linfa en todo el organismo.

Al nivel de la segunda vértebra lumbar se forma un ensanchamiento, que es el producto de la unión de los vasos linfáticos que recogen los nutrientes en el intestino delgado; este ensanchamiento es la llamada ***cisterna de Pecquet***.

Linfa

Es un líquido inodoro, salado, incoloro y más denso que el agua. Está compuesto por plasma y linfocitos. La linfa se forma del líquido tisular, circula por los vasos linfáticos en una sola dirección, contiene pocas proteínas y más bien contiene sustancias de desecho.

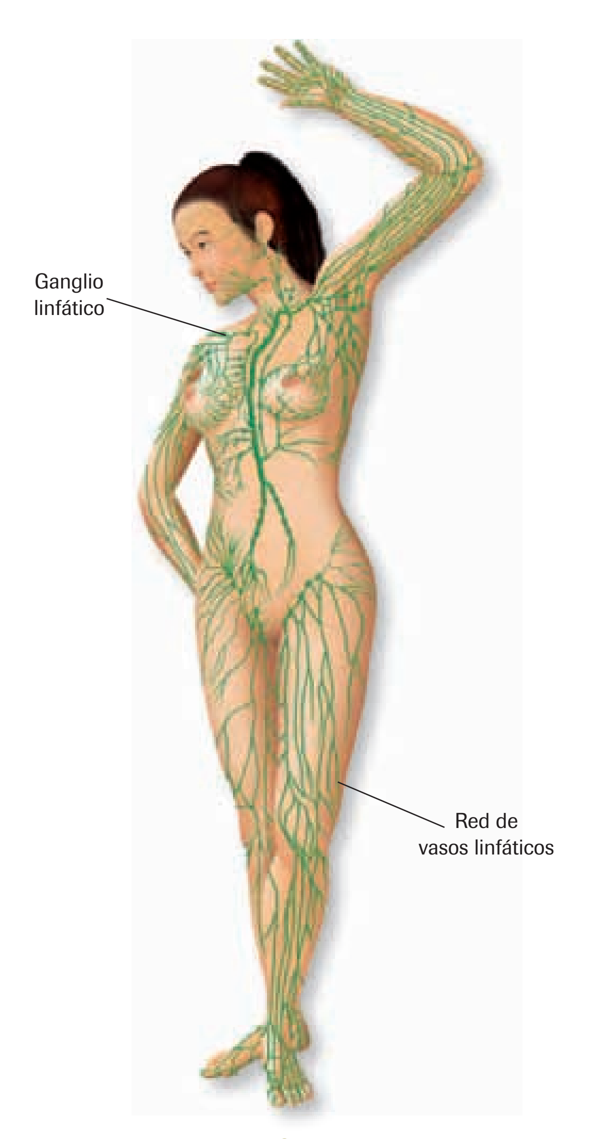


Figura 1.33 Sistema linfático.

Actividad

En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. Mediante un cuadro sinóptico o un mapa conceptual, explica cómo está organizado el aparato circulatorio.
2. ¿En dónde se localiza?
3. ¿Cuántas funciones tiene y cuáles son?
4. ¿Cuáles son los tejidos que lo forman principalmente?
5. ¿Qué características particulares tienen las células cardiacas?
6. Describe los órganos que lo forman, desde el punto de vista macro y microscópico.
7. Describe las funciones específicas de cada uno de los órganos.
8. ¿Cuál es el volumen de sangre que tiene un adulto normal?
9. ¿En dónde se forma la sangre en el adulto?
10. ¿Cuál es la vida media de un eritrocito?
11. ¿Qué sucede con los eritrocitos viejos?
12. Menciona cinco medidas necesarias para contribuir al buen funcionamiento del aparato circulatorio.
13. ¿Por qué existen diferentes tipos sanguíneos?
14. Explica qué es el factor Rh.
15. Explica cómo se produce la presión arterial y menciona cuáles son sus rangos normales.
16. Explica por qué se siente el pulso y menciona cuál es la frecuencia cardiaca normal.
17. ¿Cómo está compuesta la sangre?
18. La leucocitosis es la manifestación de…
19. Explica cuál es el mecanismo por el cual se forman las várices.
20. En un mapa conceptual menciona la anatomía y la fisiología de las estructuras que forman el sistema linfático.
21. Explica qué es la linfa.
22. ¿Cómo circula la linfa?
23. ¿Qué es la cisterna de Pecquet?
24. ¿Por qué se presenta la adenitis?
25. ¿Qué diferencia existe entre una vena y un vaso linfático?
26. Explica la participación del sistema linfático en la respuesta inmune.
27. Explica en qué forma se relaciona el sistema linfático con el circulatorio.

Investiga

1. ¿Cuáles son los cuidados higiénico-dietéticos que se necesitan para conservar la buena salud del aparato circulatorio?
2. ¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes del aparato circulatorio en nuestro país?
3. ¿Por qué sucede un infarto?
4. ¿Por qué en el infarto duele el brazo izquierdo o el abdomen y no el corazón?
5. ¿Qué es lo que predispone a un infarto?
6. ¿Qué se debe hacer para evitar las várices?
7. ¿Por qué se presenta la anemia?
8. ¿Qué es la fiebre reumática?
9. ¿Por qué se produce un soplo?
10. ¿Qué cuidados se deben tener para evitar la hipertensión arterial?
11. ¿Por qué se produce una alergia?
12. ¿Por qué en el SIDA se afecta el sistema linfático?
13. ¿Qué pasa en nuestro cuerpo cuando hay leucocitosis?
14. ¿Por qué los habitantes del Distrito Federal tienen policitemia?

D. Aparato urinario o excretor

Generalidades

El aparato urinario es uno más de los sistemas de nutrición y, como su nombre lo indica, se encarga de filtrar la sangre para eliminar del organismo las sustancias de desecho que son producto del metabolismo, así como de mantener en equilibrio los líquidos corporales.

Se ubica en la parte posterior del abdomen, en una cavidad llamada ***retroperitoneal*** (por encontrarse detrás de las estructuras abdominales que están cubiertas por el peritoneo). Se relaciona estrechamente con los aparatos genitales masculino y femenino, por lo que se le conoce también como ***aparato genitourinario***.

Su estructura es sencilla, pues cuenta con pocos órganos, pero como ya mencionamos su función es muy importante.

Está formado por los órganos siguientes: riñones, uréteres o ureteros, vejiga, uretra y orificio o meato urinario.

Riñones

Son dos órganos con forma de frijol, o judía, que se localizan a los lados de la columna vertebral, en posición parasagital. Están protegidos por las últimas costillas (costillas flotantes) y por la primera y segunda vértebras lumbares, sostenidos en su lugar por medio de tejidos adiposo y fibroso. Tienen un tamaño aproximado de 10 a 12 cm de longitud y un grosor de 6 a 8 cm. Su color es pardo rojizo; su superficie, lisa, y están cubiertos por una membrana de tejido conectivo que los hace parecer brillantes. La curvatura mayor se encuentra en posición distal con respecto a la columna vertebral, en tanto que la curvatura menor presenta una escotadura llamada ***hilio*** en la cual encontramos una estructura denominada ***pelvicilla renal***, especie de saco en el que se ubican los vasos sanguíneos y linfáticos, así como los nervios renales, y en donde tiene su origen el uréter.

Al realizar una incisión longitudinal, pueden apreciarse dos tejidos diferentes: una porción externa llamada ***corteza***, (que a simple vista se observa más firme y del color característico que ya describimos), y una



Figura 1.34 El agua y el aparato urinario.

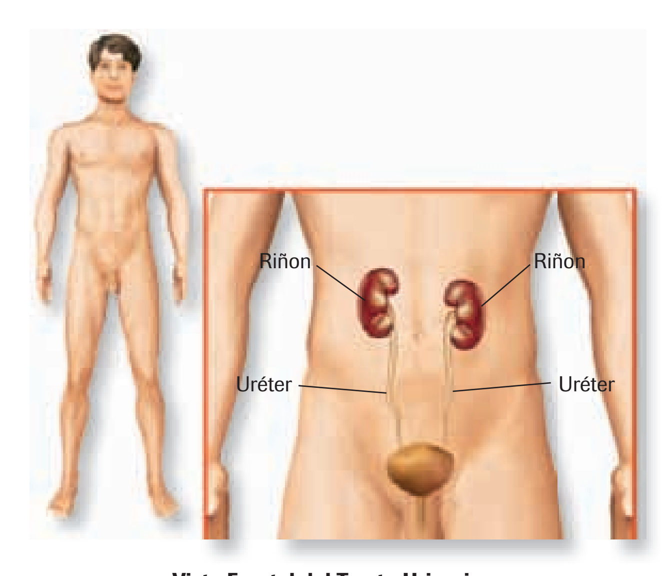
porción interna denominada ***médula***, en la cual hay de ocho a 10 estructuras triangulares, con el vértice dirigido hacia el hilio y cuya coloración es rojo brillante. En ambas porciones se encuentran las ***nefronas***, que son las unidades funcionales de los riñones.

Cada nefrona está formada por los elementos siguientes:

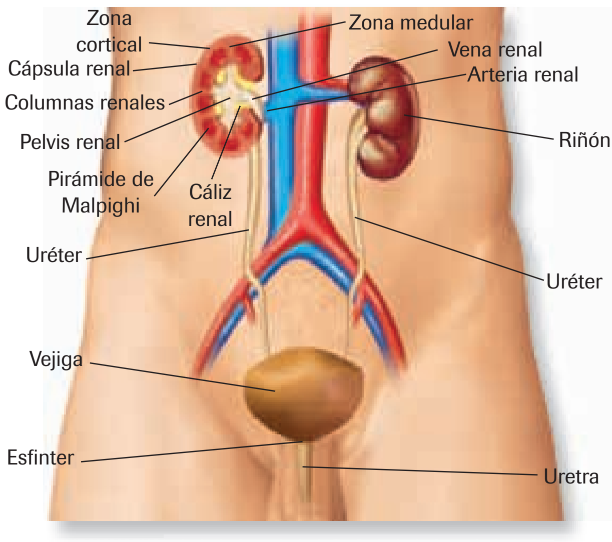
1. ***Glomérulo*** o ***corpúsculo de Malpighi***, formado por unos vasos capilares enrollados que se inician con un vaso aferente, una serie de capilares que forman un ovillo y un capilar eferente, los cuales están cubiertos por una ***cápsula glomerular*** o ***cápsula de Bowman***.
2. Pequeños tubos o ***túbulos renales*** que, distribuidos como ***túbulo contorneado proximal***, ***asa de Henle*** y ***túbulo contorneado distal***, se comunican con un tubo colector común para llegar a la pelvis renal.

En la corteza se encuentran los glomérulos y en la médula los túbulos.

El trabajo que realizan las nefronas se lleva a cabo de la siguiente forma: una arteriola entra en los glomérulos y se ***filtran*** las sustancias de desecho, permaneciendo en la arteriola las células de la sangre; en los túbulos se ***reabsorben*** electrolitos (Na, K, Ca, Cl y HCO_3), aminoácidos y glucosa (que cuando existe en demasía se elimina mediante la orina). Las sustancias de desecho que se eliminan permiten mantener la cantidad de







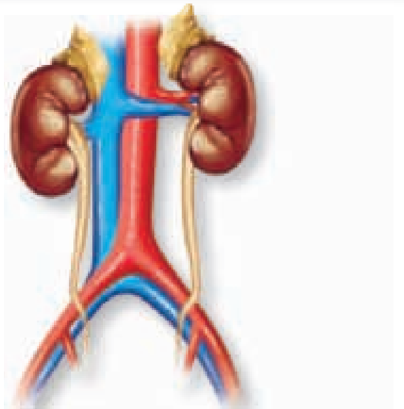


Figura 1.35 Riñones, glándulas suprarrenales, arteria y vena renales.

líquidos y el pH necesarios para que el organismo funcione de manera adecuada (homeostasis) y el resto se ***excreta*** en forma de orina (básicamente, urea, creatinina, amoniaco, potasio, etcétera).

La orina es un líquido transparente de color amarillo claro; su pH varía entre 5 y 7.5. El principal elemento que la constituye es el agua, y en conjunto con los pulmones, la piel y el aparato digestivo, elimina sustancias de desecho, tanto las propias del metabolismo corporal como de otras sustancias que se introduzcan al organismo.

Uréteres

Son órganos retroperitoneales que se originan en la pelvis renal; tienen forma de tubos de músculo liso y comunican a los riñones con la vejiga. Miden alrededor de 25 a 30 cm y su diámetro es de aproximadamente 0.5 cm, aunque debemos recordar que son elásticos. Su función es conducir la orina, ayudados por la musculatura y la fuerza de gravedad, hacia la vejiga.

Vejiga

Es un órgano hueco que se localiza en la cavidad pélvica, exactamente detrás de la ***sínfisis púbica***, sobre el recto, en el hombre, y delante de la vagina en la mujer. La función de la vejiga es almacenar la orina durante el tiempo necesario para después eliminarla a través de la uretra. Tiene forma de saco, está compuesta por una capa de tejido conectivo en el exterior, fibras longitudinales y circulares de músculo liso en la parte media y una capa mucosa en el interior.

En su interior se observan tres orificios, dos superiores y uno inferior; en los superiores desembocan los dos uréteres, en tanto que el orificio inferior comunica con la uretra y por él se vacía la vejiga. Tiene forma esférica cuando se encuentra llena y una capacidad media aproximada de 400 a 500 mL. Al llenarse a esta capacidad se despierta el llamado ***reflejo de micción***, provocado por la distensión del órgano que estimula las neuronas receptoras localizadas en su pared; éstas llevan la señal a la médula espinal y es así como se permite la salida de la orina, mediante la relajación de un esfínter ubicado en el orificio que comunica con la uretra.

Actividad

Escribe los nombres de los órganos que forman el aparato urinario. Compara tu trabajo con el de tus compañeros y verifícalo con tu profesor.

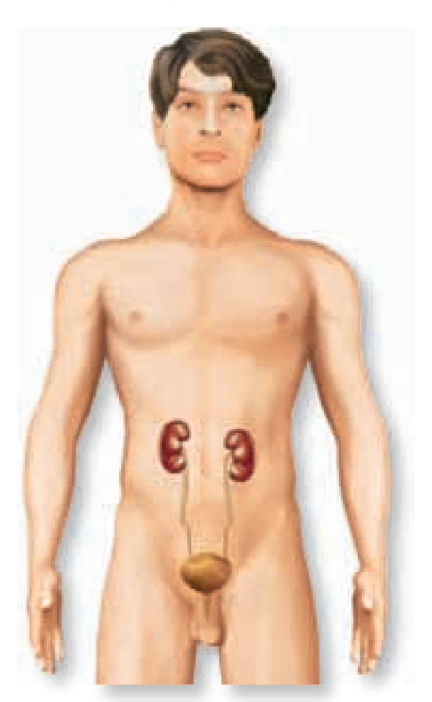


Figura 1.36 Aparato urinario.

Uretra

Es un conducto tubular que comunica a la vejiga con el exterior. En la mujer es más corta, pues mide entre 4 y 5 cm de longitud, mientras que en el hombre es de aproximadamente 20 cm. Su función es expulsar al exterior la orina contenida en la vejiga. Está formada por tres capas, que de afuera hacia dentro son: una muscular, una esponjosa y una mucosa. En el hombre se distinguen tres porciones: la prostática, la membranosa y la peneana o esponjosa. Además de conducir la orina, la uretra cumple una función del aparato reproductor masculino, que es guiar el semen al exterior. En su extremo distal se encuentra un esfínter que, al relajarse, permite la salida de la orina.

Meato urinario

Se le llama así al orificio de salida de la orina. En el hombre se encuentra en el glande, sobre la línea media, y en la mujer se ubica igualmente sobre la línea media, en el vestíbulo, detrás del clítoris y delante del introito vaginal. Aunque lo normal es que estos orificios se localicen en la línea media, en ocasiones es posible que presenten alguna anomalía en su ubicación como producto de un trastorno del desarrollo.

Actividad

En tu cuaderno, contesta el cuestionario siguiente:

1. ¿Dónde se localiza el aparato urinario?
2. ¿Cuáles son las funciones que realiza?
3. Describe los órganos que forman el aparato urinario y explica qué tipo de células forman los tejidos de sus diversos órganos.
4. Elabora un esquema del aparato urinario y explica cuáles son los órganos contiguos a él.
5. ¿Cómo trabaja el aparato urinario?
6. ¿Cuál se considera la unidad funcional del aparato urinario?
7. Explica cómo funciona un nefrón o nefrona.
8. ¿Qué es la filtración glomerular?
9. Enumera las sustancias nutritivas y/o energéticas que requiere para trabajar.
10. ¿Qué sustancias reabsorben normalmente los riñones?
11. ¿Cuáles son las diferencias entre plasma y orina?
12. ¿Qué sustancias contiene la orina?

13. Explica qué es la urea.
14. ¿Qué cantidad de orina se produce por día (diuresis) y de qué depende su volumen?
15. ¿Cuál es el volumen promedio de la vejiga?
16. ¿Qué diferencia existe entre el aparato urinario masculino y el femenino?
17. Describe cómo se lleva a cabo el reflejo de micción.
18. Explica la diferencia entre el tamaño de la uretra masculina y la femenina y explica a qué se debe.

Investiga

1. Los cuidados higiénico-dietéticos necesarios para mantener en buen estado de salud el aparato urinario.
2. ¿Qué cantidad de agua se recomienda tomar al día?
3. ¿Qué porcentaje del peso corporal es agua?
4. ¿Por qué no es conveniente tomar agua en demasía?
5. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes del aparato urinario en nuestro país?
6. ¿Qué sucede en el organismo si se acumula la urea?
7. ¿Qué enfermedades de transmisión sexual afectan al aparato urinario?
8. ¿Qué sucede en el organismo si no funcionan los riñones?
9. ¿Con cuánto tiempo de no tomar agua se lesionan los riñones?
10. ¿Por qué se presenta edema en los enfermos renales?
11. Escribe y explica la ecuación para calcular la presión de filtración efectiva.
12. Explica en qué consiste el examen *antidoping* en orina y para qué sirve.

Tema 4 Sistemas de relación

Los sistemas de relación se encargan de mantener al ser humano en contacto con su entorno y de relacionar el interior del organismo. Por medio de ellos recibimos una serie de estímulos auditivos, visuales, táctiles, olfatorios y gustativos, lo cual nos permite percibir y crear en nuestra mente una imagen del ambiente que nos rodea y, así, nuestro cuerpo genera una serie de respuestas que nos permiten participar en la vida diaria. Contribuye también al desplazamiento del cuerpo y a mantenernos en contacto con las personas y las cosas, mediante las emociones, sentimientos, sensaciones, recuerdos, etcétera.

Los sistemas de relación contribuyen igualmente a la comunicación interna del organismo. Por ser el cuerpo humano una estructura compleja con innumerables funciones simultáneas, se requiere una extraordinaria organización interior para que ellas se cumplan de manera adecuada; a esto se le conoce como ***homeostasis*** y sus aspectos fundamentales consisten en guardar un equilibrio en el medio interno, fundamentalmente en lo que se refiere a la cantidad de gases, iones y electrolitos, así como el pH del organismo. Asimismo, se trata de mantener la temperatura corporal dentro de límites normales y la cantidad de líquidos necesarios que permitan al individuo realizar a plenitud las funciones indispensables para la vida y la perpetuación de la especie.

Los sistemas de relación son los siguientes:

- Sistema óseo
- Sistema muscular
- Sistema articular
- Sistema nervioso. Arco reflejo
- Órganos de los sentidos
- Sistema tegumentario



Figura 1.37 Sistemas de relación.

A. Sistema óseo

Junto con los sistemas muscular y articular, al sistema óseo se le conoce como ***aparato locomotor***.

Generalidades

El sistema óseo está formado por órganos duros, llamados huesos, constituidos por tejido óseo o esquelético.

Sirve de soporte y protección; da forma al cuerpo y en su interior se originan las células de la sangre (médula ósea). Los huesos funcionan como palancas al ser movidos por los músculos y contribuyen así a dar movimiento al cuerpo. El esqueleto de un adulto pesa aproximadamente 15 kilogramos.

Los huesos son órganos duros debido a la acumulación de fosfato y carbonato de calcio en la sustancia



Figura 1.38 Huesos humanos.

intersticial que rodea a las células óseas (***osteocitos***). En ellos encontramos también fibras de colágena, una sustancia dura y resistente, pero al mismo tiempo elástica, que da mayor fortaleza al hueso y, aunque no lo parezca, elasticidad.

En general los huesos son porosos; sin embargo, podemos distinguir dos tipos de tejido: compacto y esponjoso, los cuales son diferentes en su estructura, color, fisiología, etcétera.

Se clasifican de acuerdo con su forma en largos, cortos, planos (anchos) e irregulares:

- *Largos*: la longitud predomina sobre el espesor y la anchura; tienen dos extremidades (epífisis) y un cuerpo (diáfisis). En el niño existe una porción cartilaginosa, que une a las epífisis y la diáfisis, llamada ***cartílago de crecimiento***, la cual permite que los huesos crezcan; ésta se va calcificando paulatinamente hasta que desaparece en la etapa adulta y así los huesos dejan de crecer. Las epífisis están formadas por tejido esponjoso y la diáfisis por tejido compacto. En el centro de esta última existe una cavidad llamada ***canal o cavidad medular***, en la que se encuentra tejido hematopoyético denominado ***médula ósea***. Su color es blanquecino, similar al del marfil; un ejemplo es el fémur.
- *Cortos*: la anchura, longitud y espesor tienen dimensiones similares. Los tejidos compacto y esponjoso presentan una distribución especial. La médula ósea se encuentra dentro del tejido esponjoso. Su color es rojizo; un ejemplo de esto son las vértebras.
- *Planos*: la anchura predomina sobre la longitud y el espesor. Están constituidos por dos láminas de tejido compacto; entre ambas se encuentra tejido esponjoso y en éste hay médula ósea. Por ejemplo, los huesos del cráneo.
- *Irregulares*: como su nombre lo indica, no tienen una forma específica. Sus dimensiones son variables, por lo que se les compara con figuras u objetos (un murciélago, una hélice, un pez, etc.). La mandíbula o maxilar inferior es un ejemplo de hueso irregular.

La mayor parte del hueso (67%) está formada por material inorgánico (fosfato, carbonato y fluoruro de calcio, Mg, Na y Cl). Debido a estos componentes, el hueso obtiene su color característico. El resto es materia orgánica que conforman arterias, venas y nervios, vasos linfáticos, médula ósea y fibras de colágena.

En el microscopio encontramos diferencias marcadas entre los tejidos óseos. El tejido compacto está



Figura 1.39 Hueso esponjoso y hueso compacto.

formado por láminas concéntricas, las cuales presentan pequeños canales (***conductos de Volkmann***) que las atraviesan en forma perpendicular hasta llegar a la cavidad medular. Contienen vasos sanguíneos, linfáticos y nervios, que se comunican con otros vasos y nervios en la cavidad medular y el sistema de ***Havers***. Los ***canales de Havers*** recorren longitudinalmente al tejido compacto en un conducto formado por la disposición concéntrica de las láminas óseas propias del hueso compacto. Entre estas láminas hay espacios llamados ***lagunas óseas***, que protegen a los osteocitos o células óseas provenientes de sus precursoras, los ***osteoblastos*** (encargados de la formación de hueso). Los ***osteoclastos*** son, por el contrario, los responsables de la destrucción del hueso.

El tejido esponjoso es semejante en su estructura a la esponja de mar; está formado por pequeñas trabéculas o pilares y entre ellas existen espacios en los que se encuentra la médula ósea y osteocitos en sus respectivas lagunas. También existe comunicación entre los osteocitos.



Figura 1.40 Estructura del hueso compacto.



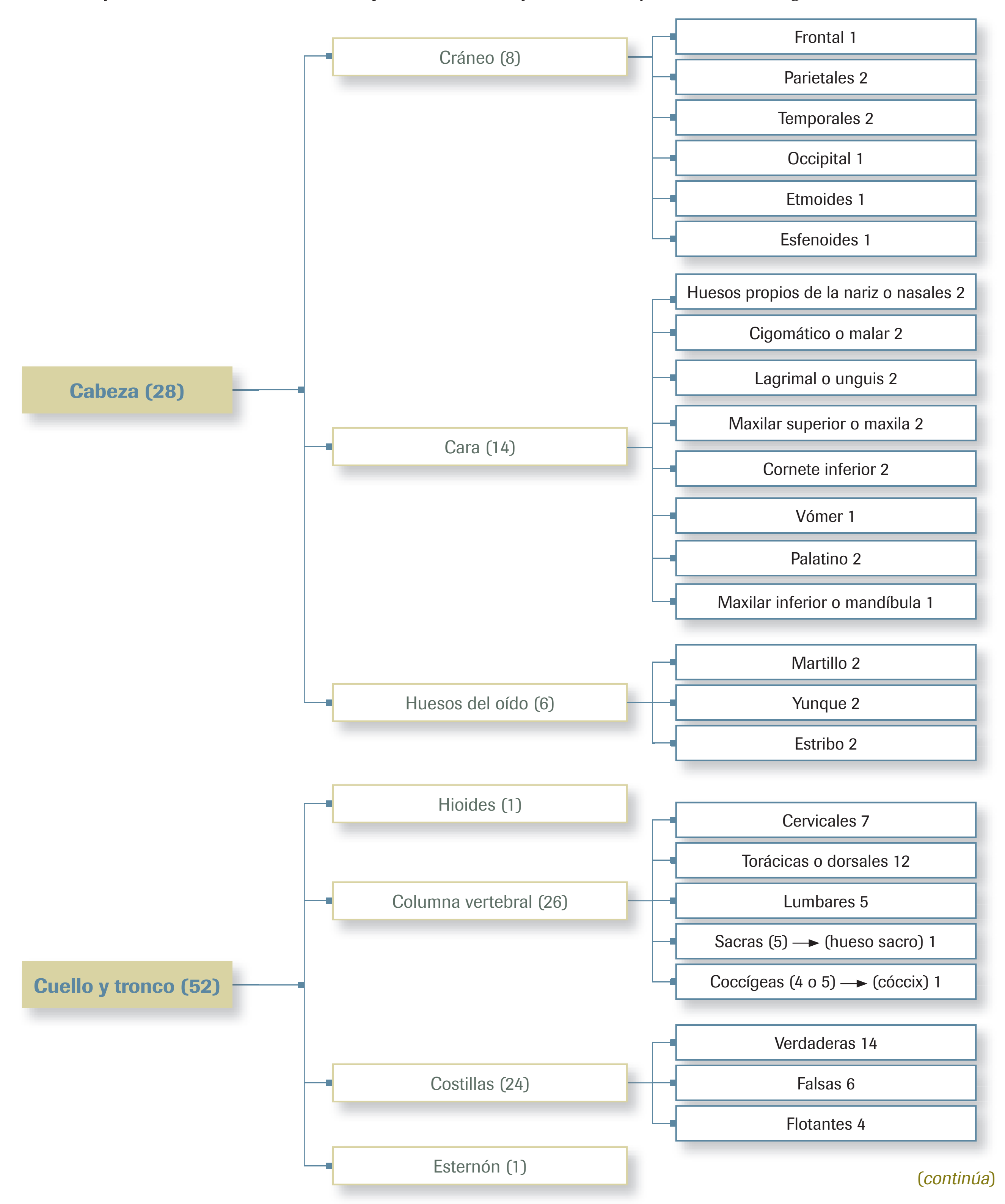
Figura 1.41 Osteocito.

Los huesos son órganos vivos que se transforman con frecuencia, ya que sufren un proceso de modelado: mediante la acción del ácido clorhídrico se deshace hueso en las áreas donde se requiere menos fuerza; esto hace necesario que se forme hueso nuevo (***osificación***) y constantemente se destruye de acuerdo con las actividades que realicemos. Por eso se dice que el esqueleto cambia de forma según el ejercicio que efectúen los músculos. Se sabe que a nuestro organismo le toma entre siete y 10 años renovar todo el esqueleto.

A partir de la novena semana desde la concepción se empiezan a formar los huesos. En los niños predomina la osificación, la cual va disminuyendo a causa de la edad, la mala alimentación o por trastornos metabólicos.

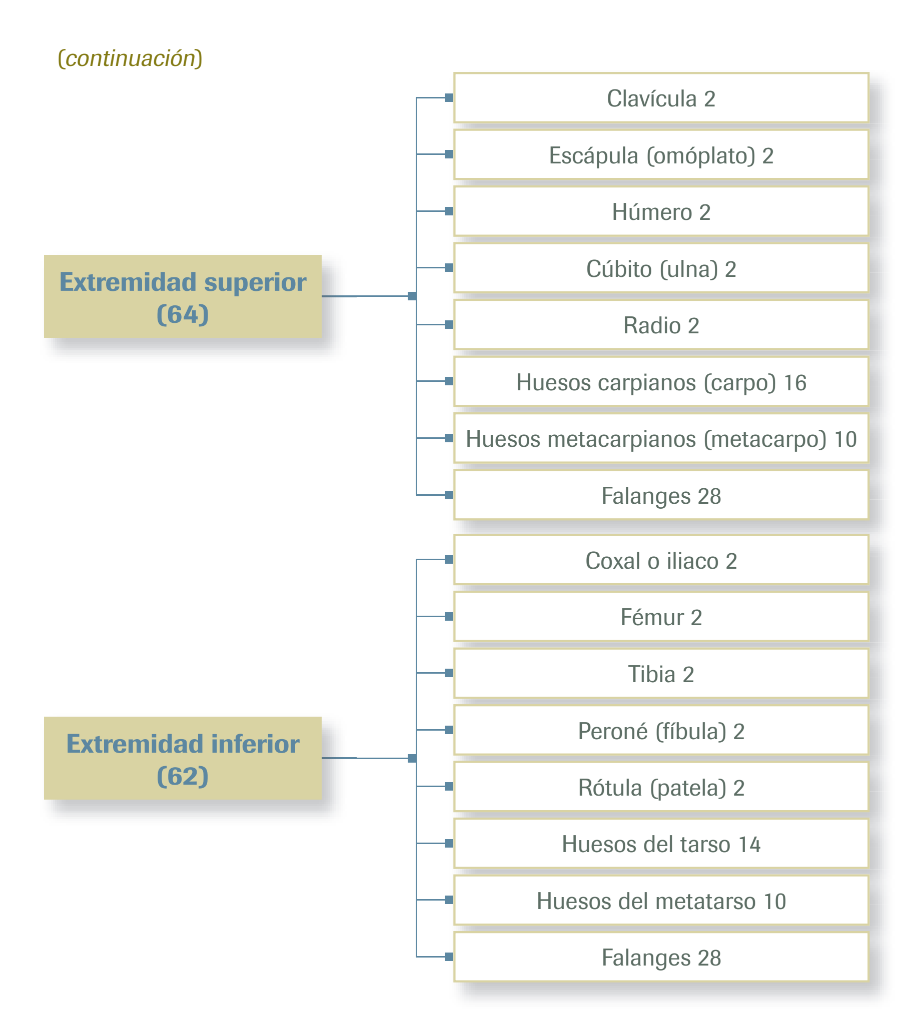
El esqueleto se divide en dos partes: el llamado ***esqueleto axial***, que se encuentra a los lados de la línea media en su parte proximal, a saber: cabeza, cuello y tronco, y el ***esqueleto apendicular***, formado por los huesos de las extremidades superiores e inferiores.

El esqueleto del adulto está formado por 206 huesos, que se distribuyen de la forma siguiente:



(*continúa*)

(*continuación*)



Cráneo

El cráneo tiene forma ovoide, con el eje longitudinal mayor en dirección antero-posterior, lo cual lo hace resistente a los golpes precisamente en dicho eje. En su interior es hueco; la cavidad a la que origina se llama ***cavidad craneana*** y en ella se encuentra parte del sistema nervioso central (encéfalo). Para su estudio se divide en dos partes o regiones: la ***bóveda*** o ***techo***, formada por los huesos frontal, parietales, temporales y occipital, y el ***piso*** o ***base***, formada por los huesos frontal, etmoides, esfenoides, temporales y occipital. Se han mencionado los huesos en orden antero-posterior y algunos de ellos forman parte tanto de la bóveda como de la base.



Figura 1.42 Esqueleto de la cabeza (vista anterior).

Frontal

Se encuentra en la parte anterior del cráneo. Es un hueso plano que tiene una porción vertical o ***escama***, la cual forma la frente, y una porción horizontal, que forma parte de la base del cráneo y al mismo tiempo es techo de las órbitas oculares.



Figura 1.43 Esqueleto de la cabeza (vista inferior).



Figura 1.44 Piso o base del cráneo.

En la parte media tiene una escotadura llamada ***incisura etmoidal***, donde se articula con el hueso etmoides. Posee además dos cavidades llamadas ***senos frontales***, que junto con las cavidades de otros huesos forman parte de los ***senos paranasales***. Se articula con 12 huesos: los parietales, lagrimales o unguis, nasales, cigomáticos, maxilares superiores, etmoides y esfenoides. El hueso frontal solo, forma la mayor parte del cráneo.

Parietales

Son dos huesos planos, de forma cuadrilátera, que constituyen la mayor parte del techo y los lados del cráneo. Su nombre deriva del latín ***Paries***, que significa pared, ya que forman una gran parte de las paredes del cráneo. Se articulan entre sí en la línea sagital, con el frontal hacia el frente, el occipital hacia atrás y los temporales hacia abajo.

Temporales

Forman la parte baja de los lados del cráneo y una porción del piso. Son dos huesos especiales, ya que tienen una parte plana y una irregular. Se pueden distinguir tres porciones: la escama, la porción mastoidea y la porción petrosa.

La ***escama*** forma la parte anterior y superior de la sien y está limitada abajo por una saliente llamada ***proceso cigomático***, que se une adelante con otra saliente del hueso cigomático o malar (pómulo) para formar una especie de asa, denominada ***arco cigomático***.

La ***porción mastoidea*** se localiza detrás del conducto auditivo externo; en el adulto se encuentra llena de cavidades que comunican con el oído medio y con el cerebro.

La ***porción petrosa*** tiene forma piramidal y en ella se aloja el oído interno o aparato auditivo.

Occipital

Hueso plano, impar, que forma la parte media y posterior de la bóveda y la base del cráneo. Semeja la concha de una almeja, por lo que se aprecia una cara cóncava y una convexa con una porción horizontal, llamada ***basilar***. En su porción más inferior presenta un agujero o ***foramen magno***, por el que sale la porción inferior del encéfalo e inicia la médula espinal; a los lados de éste existen dos salientes ovaladas llamadas ***cóndilos occipitales***, que se articulan con la primera vértebra de la columna vertebral o ***atlas***.

Etmoides

Hueso impar, irregular, que se articula con el frontal; forma parte del piso del cráneo, las órbitas, la porción superior del tabique nasal y parte de las fosas nasales.

Si se observa de frente semeja una balanza. Está formado por una lámina delgada horizontal, llamada ***lámina cribosa*** debido a la gran cantidad de orificios que muestra, por donde pasan los nervios olfatorios; una lámina vertical, que tiene un proceso superior llamado ***crista galli*** (ya que simula la cresta de un gallo) y una porción inferior que forma parte del tabique nasal. Abajo

y a los lados presenta dos masas laterales (laberintos) con numerosas cavidades llamadas ***senos etmoidales***, que se encuentran llenas de aire. Los senos etmoidales, junto con los demás senos paranasales, son cajas de resonancia para la voz. Los laberintos forman la pared lateral de las fosas nasales y tienen en su cara interna dos laminitas óseas muy delgadas y enrolladas hacia abajo, denominadas ***cornetes nasal superior*** y ***medio*** o ***concha nasal superior y media***. Se articulan hacia el frente y arriba con el frontal, maxilar superior y lagrimal; hacia abajo con el palatino y hacia atrás con el esfenoides.

Esfenoides

Al igual que el anterior, es un hueso impar e irregular. Se encuentra en la base del cráneo, entre los temporales, el etmoides, el frontal hacia adelante y el occipital hacia atrás. Visto de frente tiene una forma parecida a la de un murciélago con las alas extendidas. Está constituido por un cuerpo y tres prolongaciones a cada lado, llamadas ***alas menores***, ***alas mayores*** y ***procesos pterigoideos*** o ***apófisis pterigoides***. El cuerpo es de forma cúbica; en su interior tiene cavidades (***senos esfenoidales***) y en la cara superior presenta una depresión llamada ***silla turca*** (donde se aloja la glándula hipófisis). Las alas mayores constituyen la porción lateral de la base del cráneo; las alas menores, parte de las órbitas, y los procesos pterigoides forman parte de las cavidades nasales. Se articula con el vómer, los temporales, el frontal, los parietales y los palatinos, y forma parte de la sien.

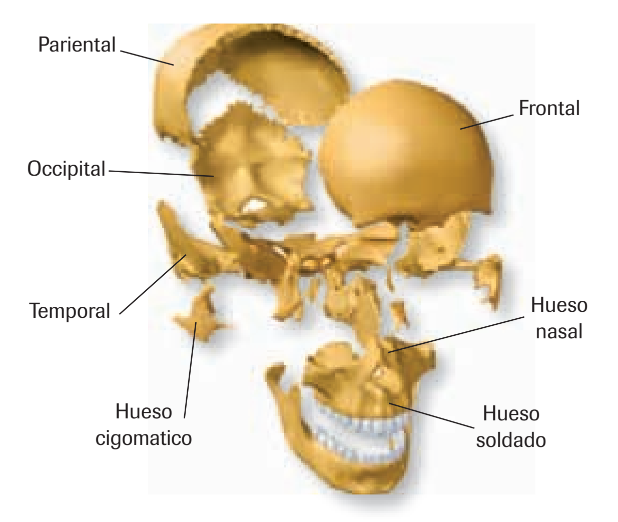


Figura 1.45 Huesos del cráneo.

Cara

Junto con el cráneo, la cara forma la cabeza. Su esqueleto está formado por 14 huesos irregulares en total. La descripción se iniciará a partir de la línea media, en dirección superior-inferior.

Huesos nasales o propios de la nariz

Son dos huesos planos, pequeños, que se ubican a los lados de la línea sagital formando la parte superior del puente de la nariz y cavidades nasales. Se articulan entre sí, con el frontal, la lámina perpendicular del etmoides y el maxilar superior.

Maxilares superiores o maxilas

Forman parte del piso de las órbitas, el techo de la boca, las paredes laterales y el piso de la nariz. Se consideran huesos irregulares. En su cara interna presentan una saliente llamada ***proceso palatino***, que se articula con la del lado opuesto y forman la bóveda o techo del paladar. En su cara inferior tienen otra saliente, denominada ***proceso alveolar***, que contiene orificios o ***alvéolos*** dentales en los que se alojan los dientes. En su interior poseen una cavidad llena de aire, llamada ***seno maxilar***. Se articulan entre sí, con el vómer, cigomático y palatinos.

Lagrimales o unguis

Son dos huesos planos en forma de láminas delgadas que tienen el aspecto de una uña; constituyen la pared medial de la órbita y contribuyen a formar la pared lateral de las fosas nasales. Se articulan con el etmoides y las maxilas, y de esta manera dan origen a la porción superior del canal que lleva las lágrimas hacia la nariz (***canal nasal***).

Cigomáticos o malares

Son huesos irregulares; forman los pómulos y parte de las órbitas; presentan una saliente que se dirige hacia atrás y se une al proceso cigomático del temporal. Se articulan con los temporales, los maxilares superiores y el esfenoides.

Palatinos

Son huesos irregulares que tienen forma de “L”. Sus porciones horizontales se unen entre sí y constituyen

la parte posterior del paladar y el piso de las cavidades o fosas nasales; sus porciones verticales forman parte de las paredes laterales de las cavidades nasales y de las órbitas; se articulan entre sí y con el maxilar superior, el vómer, el esfenoides y el etmoides.

Cornetes o conchas inferiores

Son dos laminillas enrolladas que se encuentran en la cavidad nasal, debajo de los cornetes medios (etmoides). Se articulan con los maxilares superiores, los palatinos y forman parte del canal nasal.

Vómer

Junto con la mandíbula o maxilar inferior, es el único hueso impar que existe en la cara. Es plano y visto lateralmente, parece una cuña. Forma parte del tabique de las fosas nasales; sus paredes están recubiertas por la membrana pituitaria. Se encuentra debajo del esfenoides, entre los palatinos y las maxilas. Su borde posterior forma la porción posterior del tabique nasal, en tanto que su borde anterior se articula con el etmoides y con el cartílago que constituye el tabique nasal en su porción inferior.

Maxilar inferior o mandíbula

Es un hueso único, irregular y el único móvil de la cara. Visto desde arriba tiene la forma de una herradura. Se encuentra en la parte inferior de la cara. Presenta una porción inferior llamada ***cuerpo*** y dos verticales denominadas ***ramas***; cada una de ellas tiene dos salientes, una anterior o ***apófisis coronoides*** y dos posteriores redondeadas o cóndilos, que se articulan con los huesos temporales. En el cuerpo a los lados de la línea media se observan dos agujeros, llamados ***mentonianos***, por donde sale un nervio rama del V par o trigémino, denominado ***dental inferior***.

Huesos del oído

Se encuentran dentro del oído medio, formando la llamada ***cadena osicular***. Es una serie de tres huesecillos que se articulan uno con otro. En orden de afuera hacia adentro son el ***martillo***, el ***yunque*** y el ***estribo***, nombres que reciben por la similitud que guardan con estos artefactos. Pesan unos 5 gramos cada uno. Son los huesecillos más pequeños de nuestro cuerpo y conservan el mismo tamaño durante toda la vida. El martillo está adosado al tímpano, éste al yunque y este último al estribo. Cuando el tímpano recibe las ondas sonoras, el martillo vibra y transmite esta vibración a los otros huesecillos; el estribo transmite la vibración al oído interno y posteriormente se envía el estímulo al sistema nervioso. Como podemos apreciar, son indispensables para la buena audición.

Cuello

El cuello es la región que une a la cabeza con el tronco; tiene un solo hueso en su región anterior, llamado ***hioides***, y siete vértebras en la región posterior, las cuales se describen en conjunto como ***columna vertebral cervical***.



Figura 1.46 Hueso hioides (vista anterior).

Hioides

Es un hueso único. Se encuentra en la pared anterior del cuello, debajo de la lengua y encima de la laringe (cartílago tiroides). Si se ve desde arriba tiene forma de herradura, con una porción horizontal llamada ***cuerpo*** y cuatro salientes denominadas ***astas*** o ***cuernos***, dos mayores y dos menores; de hecho, tiene una gran similitud con la mandíbula. Su cara anterior es convexa y la posterior cóncava. Como característica particular, no se articula con otros huesos y sólo está sostenido por ligamentos; en él se insertan numerosos músculos (suprahioideos e infrahioideos), en especial los de la lengua.

Huesos del tórax

La columna vertebral (dorsal), el esternón y las costillas, constituyen el esqueleto del tórax.

Columna vertebral

Está formada por 26 huesos sobrepuestos. Se encuentra en la parte posterior del cuello y del tronco. Tiene una longitud aproximada de 70 cm en el adulto. Estos huesos, llamados ***vértebras***, se distribuyen así: siete cervicales, 12 dorsales o torácicas, cinco lumbares, cinco sacras (que se consideran una sola, ya que unidas forman el hueso ***sacro***) y cuatro o cinco coccígeas (que también se consideran una, ya que unidas forman el ***cóccix***). Observada lateralmente, la columna presenta cuatro curvaturas, de acuerdo con la región de que se trate, lo cual permite que la posición del cuerpo se mantenga erguida. Las curvaturas cervical y lumbar son convexas, mientras que la dorsal y la sacra son cóncavas. No está de más resaltar la importancia de una postura adecuada para conservar en buen estado estas curvaturas. Además de la postura correcta, mantenerse en el peso adecuado y con una musculatura firme, sobre todo en los niveles dorsal y abdominal, son medidas higiénicas que contribuyen a mantener sana la columna vertebral.

Dorsal Ventral

Figura 1.47 Columna vertebral. Vista lateral.

En general, las vértebras tienen las mismas estructuras, las cuales podemos apreciar en la figura 1.50.

Cuerpo: tiene forma cilíndrica, de tejido esponjoso, por lo que raramente se fractura, ya que es un tejido suave; en cambio, es probable que pueda producirse aplastamiento al sufrir una flexión exagerada. Este cuerpo varía de tamaño de acuerdo con la región vertebral de que se trate. Se localiza en la parte anterior de la columna.

En la parte posterior hay unas prolongaciones llamadas ***pedículos***, que se unen hacia atrás formando una lámina y dando origen al ***arco vertebral***, el cual deja un agujero junto con el cuerpo. Las vértebras superpuestas dan origen así a un ***canal vertebral*** por donde pasa la médula espinal. Lateralmente, entre los pedículos de cada vértebra se forma un agujero intervertebral por donde pasan los nervios espinales (véase ***Sistema nervioso***).

En la cara posterior del arco hay siete prolongaciones o apófisis; dos transversas, una espinosa, dos apófisis articulares superiores —que se articulan con los procesos o apófisis articulares inferiores de la vértebra superior— y dos apófisis o procesos articulares inferiores que se articulan con los procesos articulares superiores de la vértebra inferior. Entre cada uno de los cuerpos vertebrales se encuentra un disco de cartílago que sirve de cojín articular para permitir los movimientos de la columna, los cuales son especialmente de flexión y extensión y que protegen al mismo tiempo las caras superior e inferior de los cuerpos vertebrales.

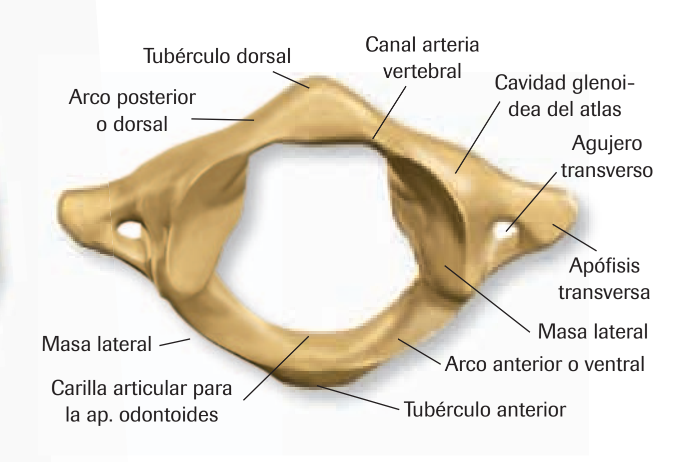


Figura 1.48 Primera vértebra cervical o atlas.



Figura 1.49 Segunda vértebra cervical o axis.

Como ya se mencionó, las dimensiones de las vértebras van cambiando, tanto del cuerpo como de las apófisis, dependiendo de la región de que se trate (véase el esquema). Sólo describiremos con mayor detalle las vértebras que presentan características especiales, dado que las demás son muy semejantes entre sí.

La primera vértebra, o ***atlas***, se llama así por sostener la cabeza, al igual que el personaje mitológico sostenía al mundo. Tiene forma de anillo ovalado y a ambos lados presenta dos formaciones más gruesas denominadas ***cuerpos laterales***; en la cara superior de estos cuerpos se encuentran dos depresiones que se articulan con los cóndilos occipitales. Tiene un arco anterior y uno posterior. Gracias a esta articulación podemos flexionar la cabeza hacia atrás y hacia delante.



Figura 1.50 Vértebra.

La segunda vértebra, o ***axis***, presenta un pequeño cuerpo, que tiene una prolongación en su parte anterior dirigida hacia arriba, llamada ***apófisis*** o ***proceso odontoides***, el cual se articula con el arco anterior del atlas y actúa como pivote, lo que permite el movimiento de rotación de la cabeza.

Las vértebras sacras están fusionadas en el adulto, lo cual da lugar al hueso sacro, que tiene forma triangular, se ubica en la parte posterior de la pelvis y con el hueso coxal forma una estructura muy resistente que sirve para proteger los órganos pélvicos y como soporte de los miembros inferiores (véase ***Miembro o extremidad inferior***, más adelante).

Una anomalía que suele presentarse en el nivel de la columna sacra es la llamada ***espina bífida***, que consiste en que los procesos óseos no se unen en la línea media, lo que ocasiona una hendidura por la cual pueden proyectarse la médula espinal y las membranas que la cubren.

Esternón

El esternón es uno de los huesos del tórax, junto con las costillas y las vértebras dorsales.

El esternón es un hueso único, aplanado, que se encuentra en la región anterior del tórax. Tiene forma triangular, con el vértice hacia abajo, y se le ha comparado con una espada. Para su estudio se divide en tres partes: la superior y más ancha llamada ***manubrio***; la media y de mayor tamaño, que recibe el nombre de ***cuerpo***, y la porción inferior, llamada ***proceso xifoideo*** o ***apéndice xifoides***, que consiste en una pequeña saliente o prolongación.

En el manubrio se articulan lateralmente las clavículas y la primera costilla; en el cuerpo se articulan de la segunda a la séptima costillas, en tanto que en el apéndice xifoides se insertan numerosos músculos abdominales.

Figura 1.51 Esternón.

Costillas

Son huesos aplanados y alargados, en forma de arco, que se ubican en pares a los lados y en la parte superior del tronco. Forman, junto con el esternón en la región anterior y la columna vertebral en la posterior, la cavidad que recibe el nombre de ***tórax***, ***caja torácica*** o ***parrilla costal***. En el interior del tórax se encuentran órganos vitales del cuerpo humano, como los pulmones, el corazón, la tráquea, grandes vasos, el esófago, etc. Esta cavidad tiene forma cónica, con el vértice hacia arriba. En total son 24 costillas distribuidas a ambos



Figura 1.52 Costilla.

lados de la línea media, 12 de cada lado. Se clasifican así: siete que se articulan con el esternón directamente —mediante un ***cartílago costal***— y se llaman ***verdaderas***; tres, que se articulan con el cartílago de la séptima costilla, llamadas ***falsas***, y dos más —cortas— que no se articulan y no llegan hasta el frente, por lo que se les da el nombre de ***flotantes***.

Si se observan de atrás hacia delante cuentan con una extremidad, llamada ***cabeza***, y un estrechamiento, llamado ***cuello***; mediante estas estructuras se articulan con la vértebra dorsal correspondiente. Después, en dirección postero-anterior, se encuentra el cuerpo, que es la estructura más grande de la costilla y está curvado por completo; en su extremidad anterior se ubica el cartílago costal, el cual se articula con el esternón. En el borde inferior de las costillas hay un surco, llamado ***costal***, donde se alojan un nervio, una arteria y una vena. Los espacios entre una y otra costillas se llaman ***espacios intercostales***. En ellos se insertan los músculos intercostales, que contribuyen en gran medida a los movimientos respiratorios. Las demás superficies de las costillas sirven de inserción para músculos torácicos y abdominales. Por ser huesos frágiles, es común que se fracturen al sufrir un golpe de consideración. Cuando llegan a romperse, la respiración produce dolor y, si el traumatismo recibido es muy fuerte, pueden perforar los pulmones o algún otro órgano como el hígado.

Extremidad superior

Llamada también ***miembro superior***, está constituida por el llamado ***cinturón escapular*** (hombro), que la une al esqueleto axial. Hay que recordar que el conjunto de las extremidades superiores e inferiores recibe el nombre de ***esqueleto apendicular***.

Está formada en su región anterior por la clavícula, en la posterior por la escápula y lateralmente por el húmero, que forma el esqueleto del brazo.

Clavícula

Es un hueso par, largo y delgado. Tiene forma de "S" cursiva, se encuentra en la región anterior y superior del tórax, inmediatamente arriba de la primera costilla. Presenta dos extremidades: hacia la línea sagital la ***esternal***, que es redondeada y se articula con el esternón; la otra se dirige de manera lateral hacia la extremidad superior y se articula con el acromion de la escápula, llamada ***extremidad acromial***. La clavícula es un hueso que se fractura con relativa facilidad cuando se recibe un golpe fuerte en el hombro.



Figura 1.53 Clavícula.

Omóplato o escápula

Es un hueso aplanado de forma triangular, con el vértice hacia abajo. Se encuentra en la región superior externa del tórax posterior, entre la segunda y la séptima costillas, separado aproximadamente 5 cm de la línea media.

En su cara posterior tiene un borde delgado o ***espina*** que se dirige en diagonal hacia arriba y lateralmente y que termina en una extremidad llamada ***acromion***, la cual se articula hacia delante con la clavícula. Debajo de la espina tiene una cavidad denominada ***glenoidea***, en la cual se articula con la cabeza del húmero. La espina limita dos cavidades de la escápula: la ***supraespinosa*** y la ***infraespinosa***, en las que se insertan numerosos músculos que dan movimiento a la articulación del hombro y a la extremidad superior.



Figura 1.54 Omóplato (vista anterior).

Figura 1.55 Omóplato (vista posterior).

Húmero

El esqueleto del brazo es un hueso largo, el más grande de la extremidad superior. Su articulación proximal se da con la cavidad glenoidea del omóplato y la distal con los huesos del antebrazo, el cúbito y el radio.

En su extremidad proximal tiene una estructura redondeada llamada ***cabeza***, que se une al cuerpo por el ***cuello anatómico***, delimitado por una hendidura diagonal. Presenta una saliente proyectada en forma lateral, llamada ***tubérculo mayor***, y otra más pequeña proyectada anteriormente, denominada ***tubérculo menor***. Entre las dos se ubica el ***surco intertubercular***. Debajo de los tubérculos, el húmero sufre un estrechamiento llamado ***cuello quirúrgico*** (debido a la frecuencia con que se fractura en este punto). El cuerpo tiene forma cilíndrica en la parte superior, triangular en la parte media y aplanada en la inferior. Cerca de la mitad lateral del cuerpo se encuentra la ***tuberosidad deltoidea***, donde se inserta el músculo ***deltoides***.

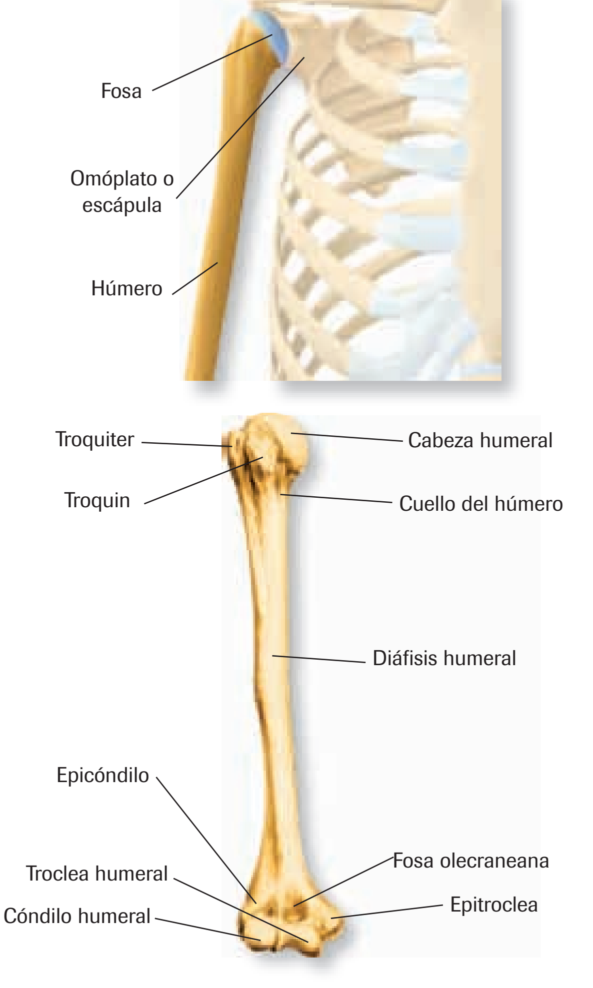


Figura 1.56 Húmero.

En la extremidad inferior o distal, el húmero sufre un ensanchamiento considerable que tiene las siguientes características: una protuberancia redondeada, que se articula con el radio, llamada ***cabecita***; se localiza en la parte lateral. En la medial se encuentra la ***tróclea***, una protuberancia en forma de polea que se articula con la ***ulna*** o ***cúbito***. Tiene dos depresiones, una anterior llamada ***fosa coronoidea***, donde se aloja una parte del cúbito cuando el brazo está flexionado, y en la parte posterior una depresión más grande, denominada ***fosa olecraneana***, pues en ella se localiza el ***olécranon***, prolongación de la cabeza del cúbito.



Figura 1.57 Húmero (vista posterior).

Radio

Forma parte del esqueleto del antebrazo. Es un hueso largo que se encuentra en la región lateral (del lado del dedo pulgar). En su extremo superior tiene una cabeza que se articula con la cabecita del húmero y el cúbito mediante la incisura radial. Debajo de la cabeza se ubica también una rugosidad ligeramente prominente llamada ***tuberosidad radial***, donde se inserta el músculo ***bíceps***. En su extremo inferior se ensancha para articularse con los huesos semilunar y navicular del carpo; presenta un proceso o ***apófisis estiloides*** y la incisura cubital con la que se articula al cúbito.

Cúbito

Junto con el radio, forma el esqueleto del antebrazo. Es también un hueso largo localizado en la parte medial del antebrazo, es decir, del lado donde está el dedo meñique. En su extremidad proximal en la cara posterior tiene

Figura 1.58 Cúbito y radio.

una prolongación, llamada ***olécranon***, que forma la saliente denominada ***codo***, y el ***proceso o saliente coronoideo***, que se articula con la tróclea del húmero. Entre el olécranon y la apófisis o proceso coronoideo se encuentra la incisura o hendidura troclear, pues ahí se articula la tróclea. También hay una depresión que se articula con la cabeza del radio, llamada ***incisura radial***. La extremidad distal del cúbito tiene una cabeza, que se articula con los huesos de la muñeca o carpianos; ésta se encuentra cubierta por un disco fibrocartilaginoso, lo cual contribuye a la gran movilidad de dicha articulación. En la cara posterior tiene un proceso o prolongación denominado ***estiloideo***, que al igual que el radio se articula con los huesos del carpo.



Figura 1.59 Huesos de la mano.

Carpo

Forma el esqueleto de la muñeca. Es un conjunto de ocho huesos pequeños, cortos, organizados en dos hileras transversales. En la proximal encontramos en dirección medial-lateral a los huesos ***escafoides***, ***semilunar***, ***piramidal*** (o ***triquetero***) y ***pisciforme***. En la hilera distal, los huesos ***trapecio***, ***trapezoide***, ***grande*** y ***ganchudo***.

Metacarpo

Los huesos metacarpianos forman la palma y el dorso de la mano; son cinco huesos largos y se nombran de la posición lateral a la medial del uno al cinco. Su articulación proximal es con el carpo y la distal con las falanges o huesos de los dedos. Tienen poco movimiento, pero reciben la inserción y el paso de muchos músculos, tendones y nervios que permiten el delicado y a la vez fuerte movimiento de los dedos.

Falanges

Forman el esqueleto de los dedos; son 14 huesos largos en cada mano. Cada dedo tiene tres, excepto el pulgar, que tiene sólo dos. Reciben su nombre en dirección proximal-distal, de la siguiente manera: primera, segunda y tercera; proximal, media y distal o falange, falangina y falangeta.

Esqueleto de pelvis y extremidad inferior

Se describirán juntos estos esqueletos, pues algunos huesos constituyen la pelvis o cavidad pélvica al mismo tiempo que forman parte del esqueleto del miembro inferior.



Figura 1.60 Sacro y cóccix (vista posterior).

Sacro

Ya se mencionó que las vértebras sacras en el adulto están fusionadas y forman un solo hueso: el sacro, que tiene forma triangular con el vértice hacia abajo. Se encuentra en la parte posterior de la pelvis y sirve de soporte a los miembros inferiores. Presenta una concavidad hacia la cavidad pelviana. Se observan cuatro líneas transversales que recuerdan la unión de las

vértebras sacras; a los lados de estas líneas se localizan cuatro agujeros llamados ***pelvianos***, por donde pasan nervios y vasos sanguíneos. En el centro del hueso existe una continuación del canal vertebral: el ***canal sacro***. A los lados tiene una superficie articular para articularse con los huesos coxales; por arriba se articula con la quinta vértebra lumbar y por abajo con el cóccix.

Cóccix

El cóccix es un pequeño hueso resultado de la fusión de las últimas vértebras de la columna vertebral, llamadas coccígeas. Pueden ser cuatro o cinco, pero en el adulto se han unido para originar un solo hueso, del que se ha dicho que es la reminiscencia de la cola de nuestros antepasados. Sea esto verdad o no, es un pequeño hueso cuya única función es servir de anclaje o inserción para algunos músculos, los llamados ***pubococcígeos***, el glúteo mayor y el ligamento anococcígeo. Tiene forma triangular con la base hacia arriba y está ligeramente curvado, de tal modo que su cara cóncava da hacia la cavidad pélvica. Es un huesecillo que aun cuando no tiene ya nervios espinales, sí está ricamente inervado, por lo que su luxación o fractura es muy dolorosa.

Coxales

Llamados también ***pélvicos*** o ***iliacos***, forman el esqueleto de la pelvis, desde la unión con el sacro en la región posterior hasta la anterior, donde se unen en la denominada ***sínfisis púbica***. La cavidad pelviana se divide en dos partes: una superior o ***pelvis falsa***, llamada así por presentar su pared anterior libre, es decir, sin esqueleto, limitada sólo por la musculatura abdominal; y la ***pelvis verdadera***, formada por los huesos ya mencionados. En la figura 1.61 se aprecia esto claramente.

El hueso coxal tiene forma de hélice; por lo tanto, se considera un hueso irregular. Se origina por la unión de otros tres huesos, que en el recién nacido se observan a la perfección: el ***ilion*** (superior), el ***isquion*** (inferior y posterior) y el ***pubis*** (inferior y anterior). Los tres forman una cavidad de forma esférica llamada ***acetábulo***, que recibe la cabeza del fémur (véase el esquema). Para su estudio se consideran dos caras: una interna y otra externa.

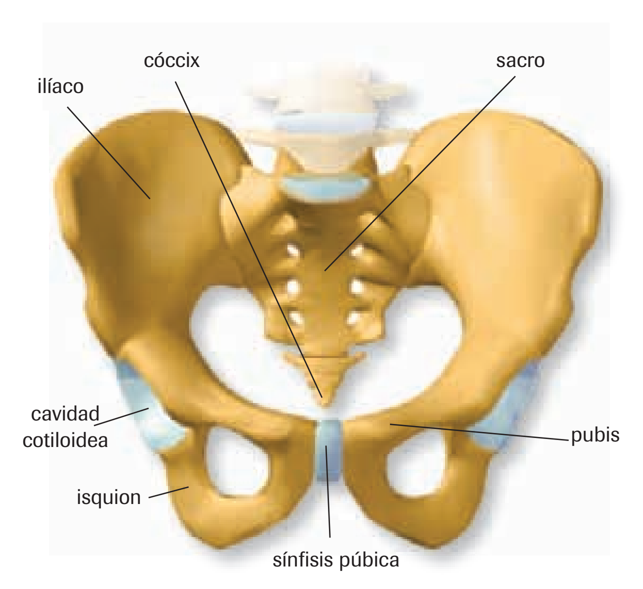


Figura 1.61 Huesos coxales, sacro y cóccix.

El ilion es la mayor de las tres subdivisiones del hueso coxal. Su borde superior forma la cresta iliaca; en ella se distinguen tres formaciones: las espinas iliacas ántero-superior, la ántero-inferior y la póstero-superior en las cuales se insertan músculos de la pared abdominal. El isquion es la porción póstero-inferior del hueso coxal, tiene una espina o prolongación isquiática, una tuberosidad isquiática y la rama, que se une con el pubis.

El pubis es la parte ántero-inferior del hueso coxal; tiene dos subdivisiones: superior e inferior, y un cuerpo que se une con el contralateral por medio de un grueso disco de cartílago.

La pelvis femenina es más ancha, menos profunda y más liviana que la masculina. El ilion femenino sobresale hacia los lados, por lo cual las caderas femeninas son más anchas. La estructura en general de los huesos coxales es diferente en el hombre y en la mujer, entre otras razones porque en esta última dan origen al ***canal del parto***.

Miembro o extremidad inferior

Fémur

Es el hueso del muslo, el más largo y pesado del cuerpo. La porción proximal se articula con el acetábulo del coxal, formando la articulación de la cadera y su

porción distal con la tibia y la rótula, con las cuales forma la articulación de la rodilla, la más compleja del cuerpo humano. La porción central del fémur se curva ligeramente hacia la línea media, de modo que ambos se aproximan en su porción distal y las articulaciones de la rodilla se acercan a la línea de gravedad del cuerpo. Esta convergencia es mayor en la mujer (aproximadamente 5%), debido a que la pelvis femenina es más ancha, como ya dijimos, lo cual ocasiona que en las mujeres exista una mayor incidencia de problemas en la articulación de la rodilla.

La parte proximal del fémur consta de una cabeza esférica que se articula en el acetábulo. El cuello del fémur es una porción estrecha debajo de la cabeza. A continuación hay dos proyecciones que sirven para insertar algunos músculos propios del muslo y el glúteo: el ***trocánter mayor y menor***. En la porción distal, el fémur se ensancha y da lugar a dos formaciones redondeadas llamadas ***cóndilos medial*** y ***lateral***, que se articulan con la tibia.

Rótula o patela

Es un hueso sesamoideo pequeño, lo que significa que no es un hueso verdadero, pues no cumple del todo con las características de éste. Es ligeramente triangular; la base es la porción superior y más gruesa, en tanto que el vértice se encuentra hacia abajo. Se ubica en la parte anterior de la rodilla. En la cara posterior presenta dos depresiones que se articulan con los cóndilos del fémur. En la rótula se insertan algunos de los músculos del muslo y la pierna. Funciona a modo de "polea", logrando que se genere una gran fuerza en la extensión de la extremidad inferior. Como ya se mencionó, forma parte de la articulación de la rodilla.

Tibia

Es un hueso largo, ubicado en la parte medial de la pierna; junto con el peroné o fíbula forma el esqueleto de la pierna.

En su extremidad superior es muy ancho y presenta dos cavidades en su cara superior, que se articulan con los cóndilos del fémur. En medio de éstas se forma una saliente llamada ***espina***. A los lados se forman otras salientes denominadas ***tuberosidad interna*** y ***externa*** y una carilla articular, también en la cara externa, donde se articula con el peroné. La extremidad inferior es menos voluminosa que la superior y presenta una saliente bastante grande en la porción medial, llamada ***maléolo*** (la cual forma la protuberancia ósea característica del tobillo), que se articula con el hueso ***astrágalo***.

Se le describen tres caras y tres bordes. Se mencionarán los bordes, pues uno de ellos sirve de referencia para comprender la ubicación de la tibia. Son: el borde anterior, conocido como ***espinilla***, un borde medial y uno lateral.

Peroné

Es un hueso largo, delgado, que se encuentra en la porción lateral de la pierna. Es similar a la tibia y tiene prácticamente las mismas características, sólo que en menores dimensiones. La extremidad superior se articula con la tibia y la inferior presenta, al igual que la tibia, una prolongación que forma el ***maléolo lateral*** y se articula con el astrágalo.

Tarso

Está constituido por siete huesos cortos en cada pie. Al igual que los del carpo, los huesos del tarso se organizan en dos hileras, una posterior y otra anterior. Forman el tobillo y el talón del pie. En la hilera posterior se encuentran el ***calcáneo***, que da forma al talón, y el ***astrágalo***, que se articula con la tibia y el peroné para formar el tobillo. En la anterior están el ***escafoides***, el ***cuboides*** y tres ***cuneiformes***, que se articulan hacia delante con los ***metatarsianos***; estos huesos se hallan unidos formando una curvatura transversal que da origen al arco del pie.

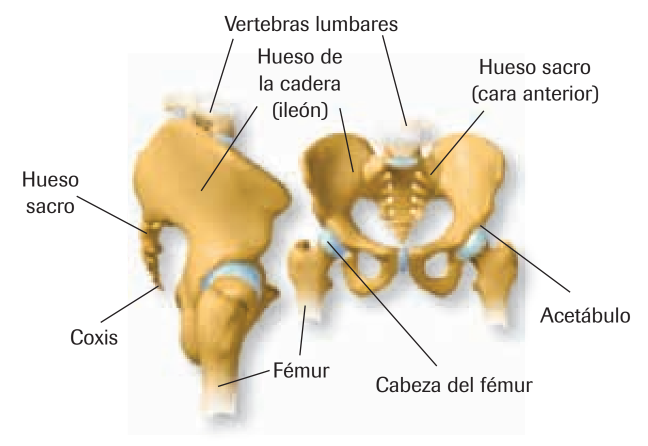


Figura 1.62 Articulación de la cadera.

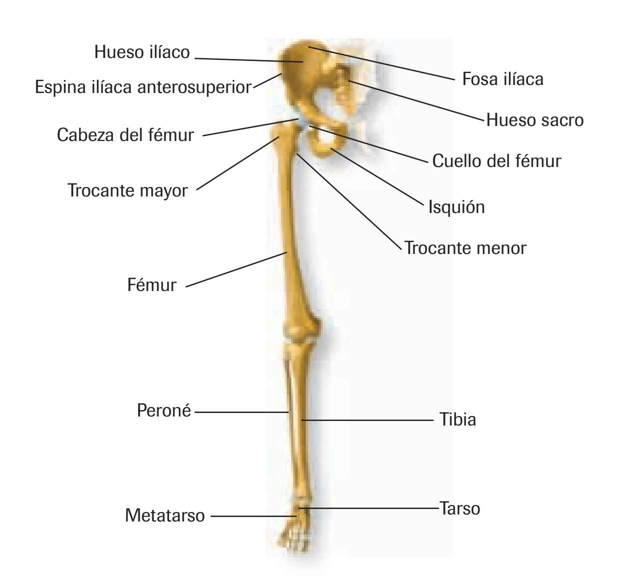


Figura 1.63 Esqueleto del miembro inferior.

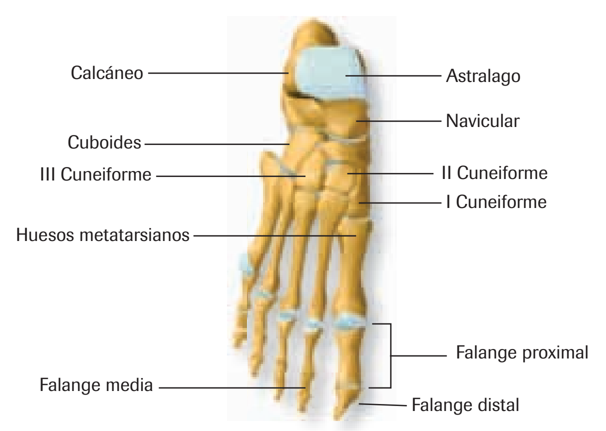


Figura 1.64 Huesos del pie.

Metatarso

Se conforma por cinco huesos largos en cada pie, los cuales forman el empeine y la planta del pie. Hacia atrás se articulan con los tres huesos cuneiformes del tarso y hacia delante con las falanges.

Los huesos del pie son resistentes, ya que soportan todo el peso del cuerpo. El conjunto de estos huesos forman el arco transverso del pie, toda vez que dan origen a una concavidad en la planta del pie.

Falanges

Se trata de 14 huesos largos en cada pie, que forman —al igual que las falanges de los dedos de la mano—, los dedos del pie. Hay tres falanges en cada dedo, a excepción del primero, que sólo tiene dos. Reciben el mismo nombre que las de la mano: los dedos del pie también se llaman ***ortejos***.



Figura 1.65 Esqueleto.

Actividad

En tu cuaderno, realiza las actividades siguientes:

1. Explica con tus propias palabras las funciones del sistema óseo.
2. Describe cómo se clasifican los huesos, de acuerdo con su forma y el tejido que los constituye.
3. Explica las diferencias entre *hueso compacto* y *hueso poroso*.

4. Explica las diferencias entre huesos largos, cortos, planos o anchos e irregulares.
5. ¿Cuál es el hueso más grande del cuerpo?
6. ¿Cuál es el hueso más pequeño del cuerpo?
7. ¿Cuánto pesa el esqueleto?
8. ¿Qué es la médula ósea?
9. ¿Cuál es la composición del hueso?
10. Explica qué significa *osificación*.
11. Explica en qué consiste la calcificación.
12. Explica qué son los canales de Havers.
13. Explica qué son los conductos de Volkmann.
14. ¿En qué forma contribuye el esqueleto al movimiento del cuerpo?
15. ¿Cómo se llaman las células encargadas de la destrucción de hueso?
16. ¿Cada cuánto tiempo se renueva el esqueleto y cómo lo hace?
17. Explica cuáles son las curvaturas que presenta la columna vertebral y cuál es su función.
18. ¿En qué etapa del embarazo se inicia la formación de los huesos del feto?
19. Explica cómo funciona el cartílago de crecimiento.
20. Explica a qué se debe que existan huesos porosos.
21. Auxiliándote con las descripciones y las figuras de esta unidad, completa los nombres a los esquemas que no los tienen, utiliza tu creatividad e imaginación y lograrás que tu aprendizaje sea más eficaz.

Investiga

1. ¿Cuáles son los cuidados higiénico-dietéticos que se recomiendan para mantener los huesos en buen estado de salud?
2. ¿Qué cantidades de calcio y fósforo son necesarias para asegurar la formación de hueso?
3. ¿Hasta qué edad deja de formarse hueso?
4. ¿Hasta qué edad debe dejar de ingerirse calcio y fósforo?
5. ¿Cuáles son las enfermedades del sistema óseo más comunes en nuestro país?
6. ¿Qué alteraciones se presentan en los huesos por la mala alimentación?
7. ¿Qué factores contribuyen a que se presente la osteoporosis?
8. ¿Por qué las mujeres son más propensas que los hombres a tener osteoporosis?
9. ¿Cómo contribuyen las radiaciones solares y el ejercicio a la formación de hueso?
10. ¿Por qué duele una fractura y cómo se cura?

B. Sistema muscular

Generalidades

El sistema muscular es un sistema de relación que trabaja unido al óseo y al articular para lograr el movimiento del cuerpo y realizar funciones vitales, como la respiración, la circulación y el bombeo de la sangre, la digestión, etc. También contribuye con el esqueleto a dar forma al organismo. Es el que origina la fuerza y el mantenimiento de la temperatura corporal y constituye de 40 a 60% del

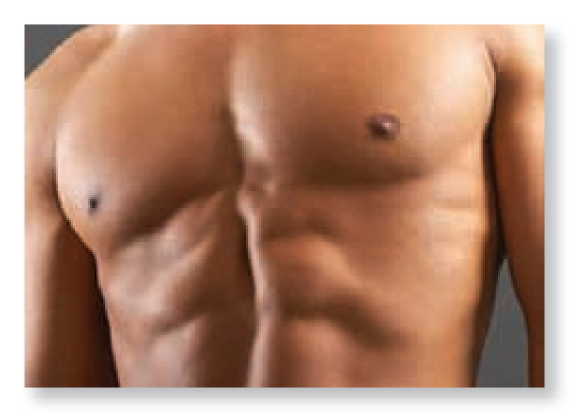
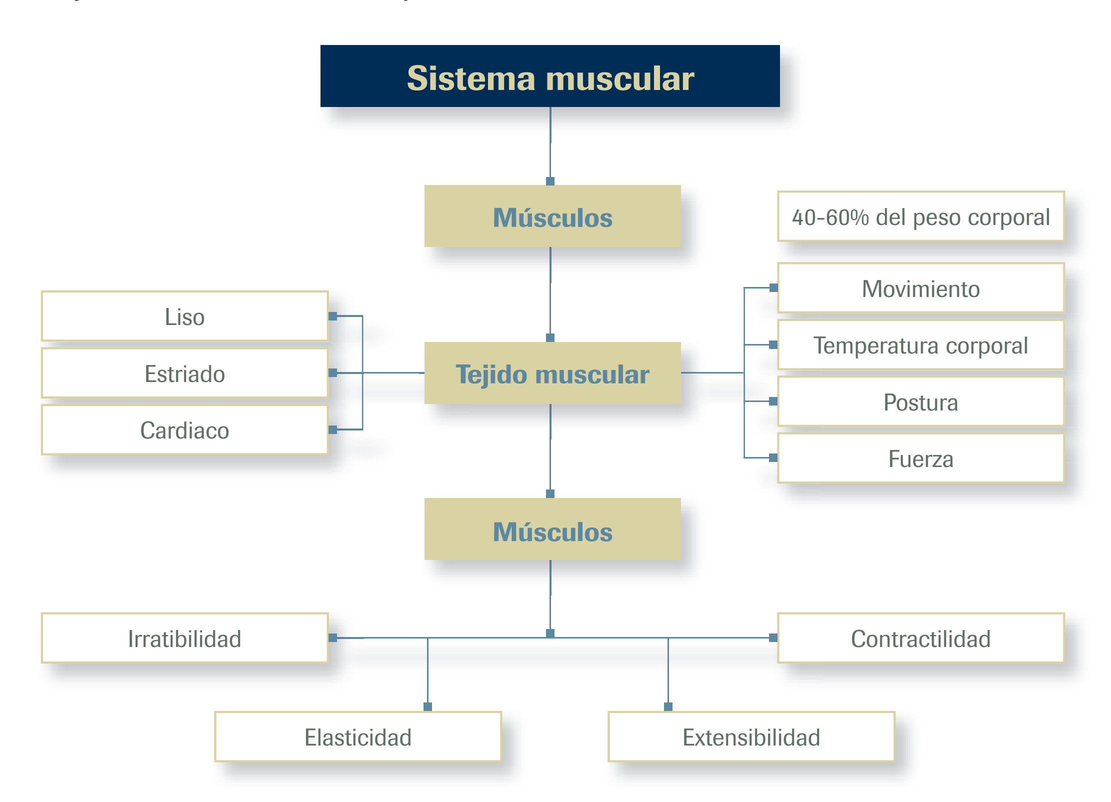


Figura 1.66 Sistema muscular.

peso total del cuerpo. La sustancia química que utilizan los músculos para efectuar sus funciones es una forma especial de azúcar llamada ***glicógeno***.

Los órganos del sistema muscular son los músculos, y las células que lo forman son los miocitos, que en conjunto constituyen el tejido muscular. Existen tres tipos de tejido muscular: liso, estriado y cardiaco. Aunque hay grandes similitudes entre los tres, poseen ciertas particularidades que se describen a continuación.

La rama especializada de la anatomía que estudia los músculos se llama ***miología***. El sistema muscular se organiza de la forma siguiente:



Músculo liso

Está formado por células fusiformes, alargadas, también llamadas ***fibras musculares***. En el microscopio electrónico se observa liso (sin estrías); por lo general tiene un solo núcleo, es blanco, involuntario y conforma las vísceras del cuerpo, por lo que se le denomina también ***visceral***. Se encuentra en el tracto digestivo, vasos sanguíneos, bronquios, uréteres, trompas de Falopio, esfínteres vesical y anal (en estos últimos es voluntario). Está regulado por el Sistema Nervioso Autónomo.

Músculo estriado

Se le denomina así porque en el microscopio electrónico se distinguen algunas bandas transversales oscuras (estrías). Son células alargadas con numerosos núcleos; a simple vista tiene color rojo y se le llama también ***esquelético***, pues se encuentra unido a los huesos. En el esófago hay músculo estriado, aunque no siempre se contrae a voluntad. El músculo estriado es músculo voluntario.

Las células musculares estriadas están cubiertas por una membrana muy delgada, llamada ***endomisio***, la cual emite prolongaciones que envuelven a varias células musculares o fibras musculares formando un fascículo o haz. A la membrana que cubre este fascículo se le denomina ***perimisio***, la cual emite prolongaciones que cubren el músculo formando una membrana llamada ***epimisio***. Estas membranas se unen en los extremos del músculo y se continúan con un tendón o una aponeurosis (tejido fibroso que cubre a los músculos) y así logran la inserción en algún hueso. De esta manera se

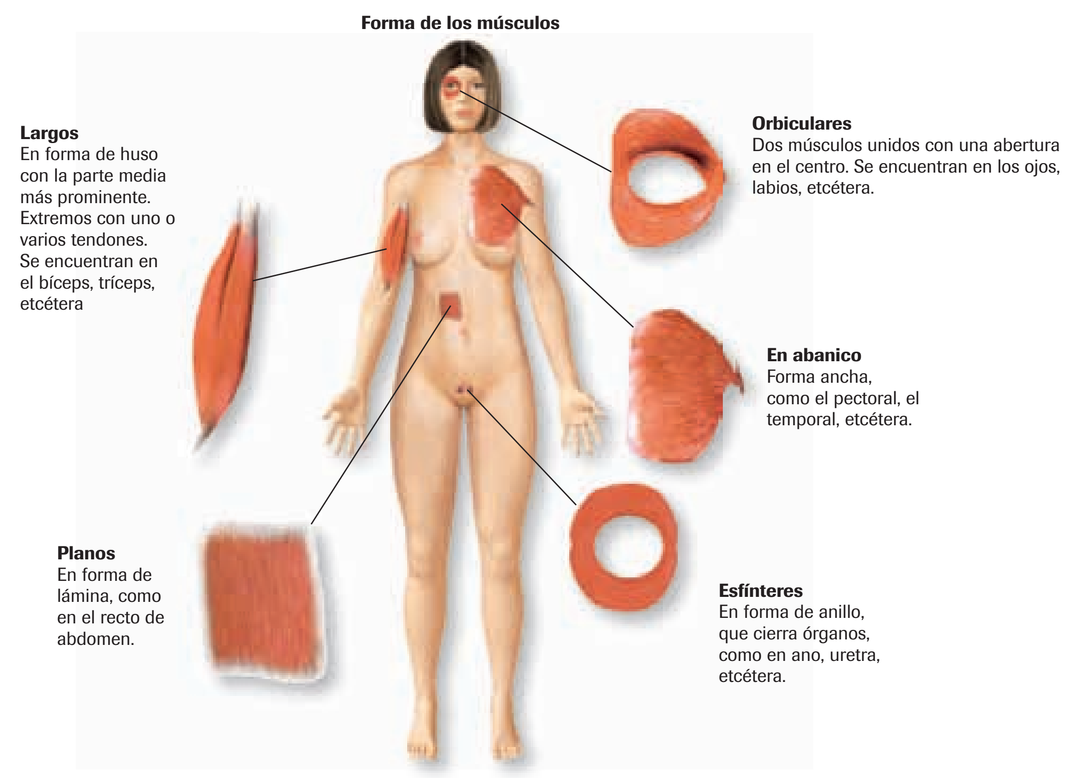


Figura 1.67 Músculos esqueléticos.

organizan las fibras musculares para adquirir su forma y tamaño.

Los músculos se pueden clasificar de acuerdo con su tamaño: en cortos y largos; según su forma: en anchos, redondos, etc.; conforme a la dirección de sus fibras: en oblicuos, orbiculares, etc.; y también de acuerdo con el número de cuerpos que tengan: bíceps, tríceps, cuadríceps.

Músculo cardiaco

Está formado por células alargadas, con sus extremos bifurcados o en forma de "mangas de pantalón"; pueden tener uno o varios núcleos y se encuentran sólo en el corazón, es estriado y rojo. Este músculo es involuntario y autónomo, es decir actúa por sí mismo, no está sujeto al funcionamiento del Sistema Nervioso. En el corazón hay un grupo de células especializadas que emiten un estímulo para contraer todas las células cardiacas al mismo tiempo (véase *Aparato circulatorio*).

A continuación se muestran algunos esquemas con las características principales de cada una de las células musculares (miocitos).

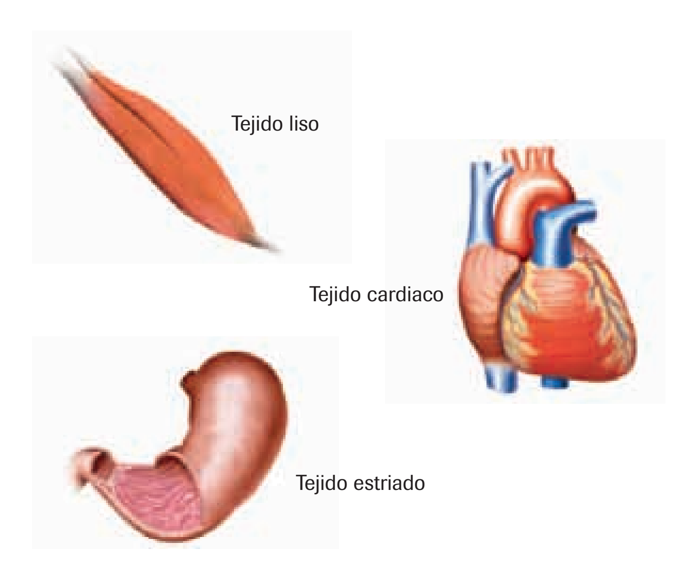


Figura 1.68 Células musculares. Tejido liso, estriado y cardiaco. Si reciben el estímulo adecuado, las células cardiacas progenitoras pueden diferenciarse en distintos tipos de células cardiacas.

Para contraerse, el músculo requiere un estímulo que transmite el sistema nervioso, además de energía, en este caso ATP (adenosín-tri-fosfato). Cuando el músculo se encuentra en reposo, él mismo sintetiza su energía a partir de moléculas de ADP (adenosín-di-fosfato) y P (fósforo), med iante energía que obtiene de la glucosa y el oxígeno que recibe por medio de la sangre. Si el oxígeno escasea, se produce ácido láctico, que al acumularse causa sensación de cansancio y dolor. Para que pueda realizarse este proceso, se requiere también la participación de moléculas de Ca (calcio).

La contracción del músculo es un proceso muy elaborado. Sin entrar en detalles, se explica fácilmente al conocer su estructura interna, ya que en el interior de las células hay filamentos muy delgados de una proteína llamada ***actina*** y filamentos más gruesos de otra proteína que recibe el nombre de ***miosina***, las cuales se encuentran intercaladas. Al enviarse el estímulo apropiado al músculo, estos filamentos se acercan, lo que permite que el músculo disminuya su tamaño y aumente su grosor, dando como resultado lo que se conoce como ***contracción*** (acortamiento).

La contracción muscular se rige bajo las siguientes leyes:

Ley de todo o nada: consiste en que, cuando la célula muscular recibe un estímulo suficiente para provocar la contracción (estímulo umbral), se contrae por completo, o no se contrae.

Ley del tono muscular: es la contracción fisiológica de algunas fibras para mantener la postura; mientras unas se contraen, otras descansan.

A la disminución del tono muscular se le conoce como ***hipotonía*** (músculo blando); esto puede presentarse durante el sueño o en caso de alteraciones del sistema nervioso. En caso contrario, si aumenta el tono muscular, se le da el nombre de ***hipertonía*** (músculo duro) y causa dolor.

Las fases de la contracción muscular son las siguientes:

Periodo de latencia: es el tiempo que tarda el músculo en responder después de recibir un estímulo.

Respuesta: es la forma en que el músculo responde a un estímulo (contracción o acortamiento).

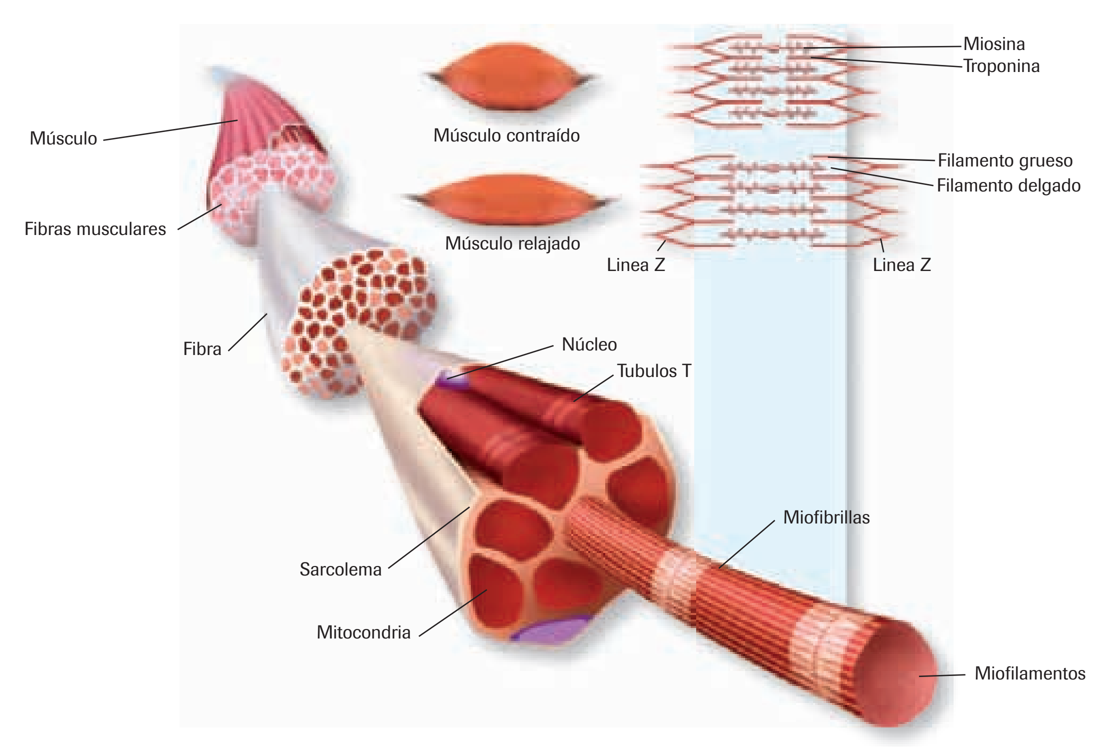


Figura 1.69 Organización de la fibra muscular.

Relajación: es el momento de la pérdida de la contracción y cuando el músculo se prepara para una nueva contracción; es decir, la etapa de reposo del músculo.

Existen dos tipos de contracción:

Isotónica: como su nombre lo indica, en ella el músculo conserva su tono muscular, acortando su longitud. Con esto logra tirar de un hueso o de la piel, como en el caso de los músculos faciales.

Isométrica: en ella, el músculo mantiene su longitud pero aumenta el tono. Con este tipo de contracción no hay movimiento.

A continuación se nombrarán sólo algunos de los músculos más conocidos, ya que nuestro cuerpo tiene más de 600 en total, que se organizan en capas, de los cuales algunos son superficiales y otros se hallan en capas profundas.

Músculos de la cara

Una parte de los músculos de la cara tiene la característica de que uno de sus extremos de inserción se realiza en la piel, por lo cual también se llaman ***cutáneos*** y tienen como función fundamental dar expresión al rostro. Otro grupo participa en la masticación, por lo que se conocen como ***masticadores***. La mayoría de ellos son bilaterales.

Frontal: impar, al contraerse tira hacia atrás del cuero cabelludo y eleva las cejas.

Superciliar: frunce el ceño.

Orbicular del ojo: permite cerrar los ojos.

Piramidal, transverso, mirtifome y dilatador de las alas de la nariz: dan movimiento a la nariz.

Orbicular de la boca: permite cerrar los labios y proyectarlos hacia fuera.

Elevador del labio superior: eleva el labio superior.

Depresor del labio inferior: permite hacer descender el labio inferior.

Buccinador: da movimiento a las mejillas, como cuando soplamos y silbamos.

Cigomático mayor: tira de los labios hacia arriba y hacia afuera.

Risorio de Santorini: tira de los labios hacia los lados, como cuando sonreímos.

Borla de la barba: eleva el labio inferior y la piel de la barba.

Músculos masticadores: en un extremo se insertan en los huesos del cráneo y en el otro en el maxilar inferior. Tenemos temporales, maseteros, pterigoideos externos e internos.

Músculos de los globos oculares: recto superior (hacia arriba), recto interno o medial (hacia dentro), recto externo (hacia fuera), oblicuo superior o mayor (hacia abajo y afuera) y oblicuo inferior o menor (hacia arriba y afuera).

Músculos de la lengua: la mayoría de ellos se insertan en el hueso hioides y el otro extremo en la lengua: geniogloso, estilogloso, estilohioideo e hipogloso.

Músculos del cuello

Dan movimiento a la cabeza y se citan a continuación:

Esternocleidomastoideo: al contraerse uno de ellos produce rotación de la cabeza, y flexión al contraerse los dos.

Rectos anteriores (mayor y menor) y lateral: permiten inclinar la cabeza y el cuello, dependiendo del lado que se contraigan.

Escalenos anterior, medio y posterior: permiten inclinar la cabeza.

Supra e infrahioideos: son varios músculos cuya función es formar el piso de la boca y mover el hueso hioides.

Platisma o ***cutáneo del cuello***: al contraerse tira de las comisuras de los labios hacia abajo y hacia atrás y eleva la piel del tórax.

Músculos del tórax

Trapecio: permite el movimiento del hombro hacia arriba, atrás o abajo.

Dorsal ancho: Mueve el húmero o eleva el tronco.

Romboides y ***angular***: mueven el omóplato hacia arriba y hacia dentro.

Subclavio: mueve la clavícula hacia abajo.

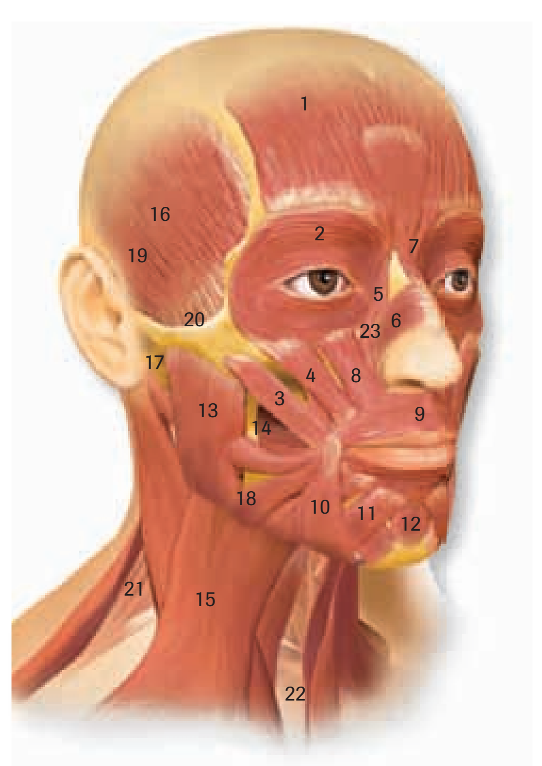
Serrato menor superior: mueve las costillas hacia arriba.

Serrato menor inferior: mueve las costillas hacia abajo.

Pectoral mayor: flexiona, aduce y rota el brazo.

Pectoral menor: rota el hombro hacia arriba.

Serrato mayor: junto con los menores y los pectorales mayor y menor ensanchan el tórax durante la inspiración.



1. Frontal
2. Orbicular de los párpados
3. Cigomático mayor
4. Cigomático menor
5. Elevador del ala de la nariz y del labio superior.
6. Nasal
7. Prócer
8. Elevador del labio superior
9. Orbicular de los labios
10. Depresor de la comisura de los labios
11. Depresor del labio inferior
12. Mentoniano
13. Masetero
14. Buccinador
15. Esternocleidomastoideo
16. Auricular
17. Glándula parótida
18. Arteria facial
19. Arteria temporal superficial
20. Arteria transversa de la cara
21. Vena yugular externa
22. Vena yugular anterior
23. Arteria angular

Figura 1.70 Músculos de cara y cuello.

Deltoides y supraespinoso: permiten la aducción del brazo.

Infraespinoso: rota el brazo hacia afuera.

Redondo mayor: rota el brazo hacia dentro y lo extiende.

Redondo menor: rota el brazo hacia afuera.

Músculos del abdomen

Recto anterior del abdomen: flexiona la columna hacia el frente.

Oblicuos mayor y menor: flexionan el tronco y lo giran hacia los lados, comprimen el abdomen.

Transverso del abdomen: comprime el abdomen.

Psoas iliaco: inclina la columna hacia los lados.

Diafragma: es uno de los músculos más grandes del cuerpo; tiene forma de cúpula, con la cara convexa arriba. Es un músculo único que separa la cavidad abdominal de la torácica. Al contraerse permite la inspiración, aumentando el volumen torácico; interviene además cuando se produce vómito, hipo, en el momento del parto y en la defecación.

Músculos del brazo

Bíceps braquial y braquial: sirven para flexionar el antebrazo.

Tríceps: sirven para extender el antebrazo.

Músculos de la mano

Músculos de la región tenar: dan movimiento al dedo pulgar.

Músculos de la región hipotenar: dan movimiento al dedo meñique.

Músculos lumbricales e interóseos: realizan los movimientos de flexión y extensión de los dedos (falanges).

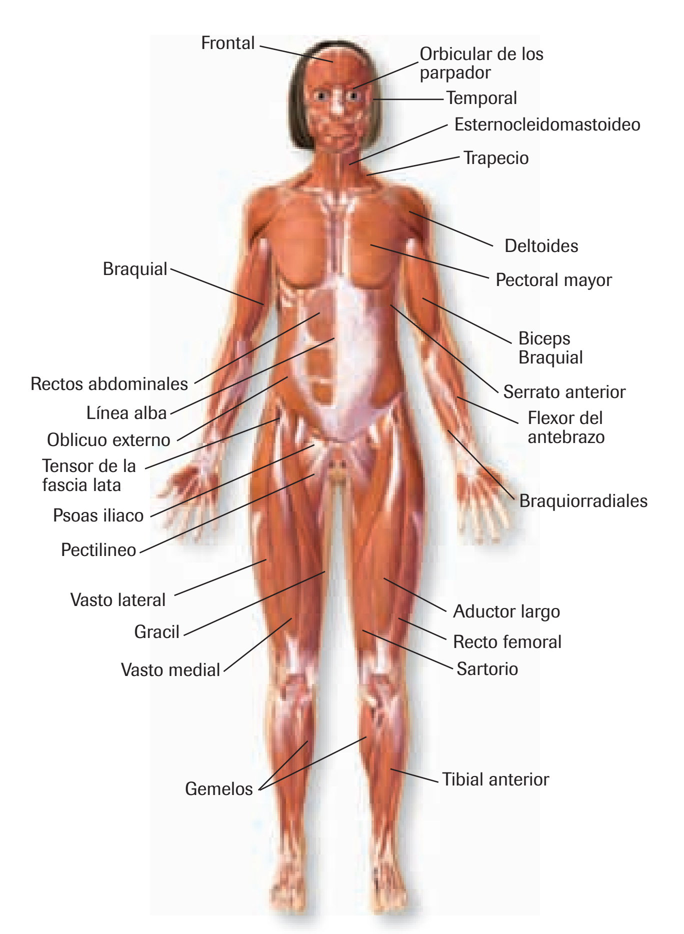


Figura 1.71 Músculos del cuerpo humano (región anterior).

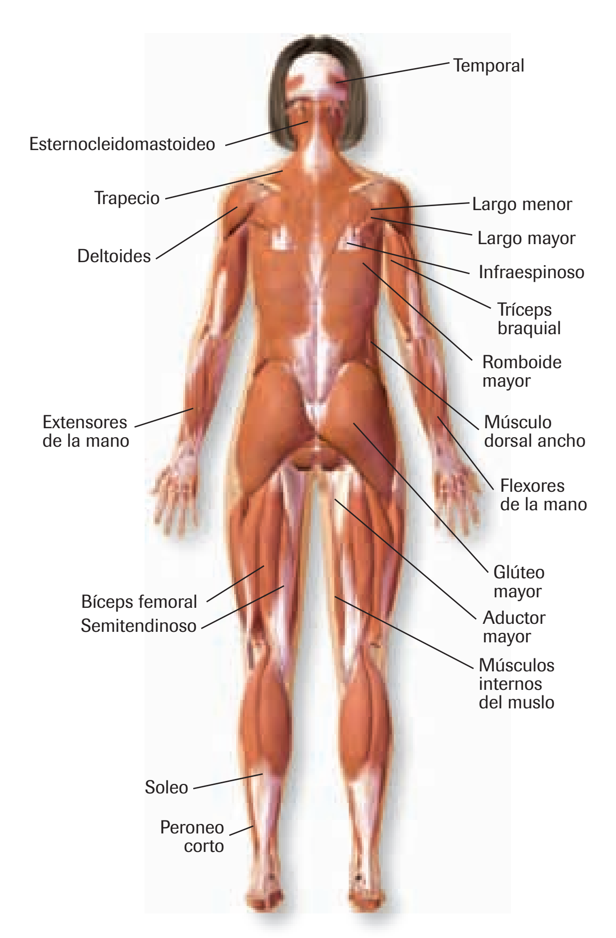


Figura1.72 Músculos del cuerpo humano (región posterior).

Músculos de la cadera

Los músculos le proporcionan estabilidad a esta zona y se clasifican de acuerdo con su dirección:

Músculos pelvi-trocantéreos: favorecen la estabilidad (dirección transversal).

Glúteos, sobre todo el menor y el mediano: se les denomina músculos sujetadores de la cadera (dirección transversal).

Músculos aductores: tienden a luxar la cabeza femoral (dirección longitudinal).

Glúteo mayor: extiende y rota hacia fuera al muslo.

Glúteo mediano y menor: abducen y rotan el muslo.

Tensor de la fascia lata: flexionan y abducen al muslo.

Aductores: aducen el muslo.

Cuadrado crural: rota el muslo hacia fuera.

Obturador externo: rota el muslo hacia fuera.

Psoas iliaco: flexiona y rota el muslo hacia fuera.

Músculos del muslo

Cuadríceps femoral: extiende la rodilla.

Bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso: flexionan la rodilla.

Recto interno: flexiona la pierna.

Sartorio: flexiona y cruza la pierna.

Músculos de la rodilla

En sentido estricto, no existen músculos propios de la rodilla, pero en cambio sí una gran cantidad de fuertes y gruesos ligamentos debido a que la rodilla es la articulación más compleja del cuerpo humano y una de las que sostiene el peso de nuestro cuerpo al levantarnos, caminar, correr, agacharnos, etcétera.

Músculos de la pierna

Tibial anterior: flexionan el pie (flexión dorsal).

Peroneo: son los responsables de la flexión dorsal del pie.

Extensores *y flexores de los dedos*: realizan movimientos de flexión y extensión de los dedos del pie.

Gastrocnemio (gemelos) y Sóleo: flexionan el pie (flexión plantar).

Músculos del pie

En general, existe semejanza entre estos músculos y los de la mano:

Músculos de la región dorsal: dan movimiento de extensión a los cuatro primeros dedos.

Músculos de la región plantar: principalmente dan movimiento de flexión al primero y al último dedo.

Actividad

En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. Explica cuáles son las funciones del sistema muscular.
2. Mediante un mapa conceptual, cuadro sinóptico o resumen, describe las características de los tres tipos de células musculares.
3. Explica cómo se clasifican los músculos y escribe tres ejemplos de cada uno.
4. Explica con tus propias palabras las leyes de contracción de los músculos.
5. Realiza el esquema del sistema muscular de acuerdo con las instrucciones.

Investiga

1. Cuáles son los cuidados higiénico-dietéticos generales necesarios para mantener en buen estado de salud el sistema muscular.
2. ¿Aproximadamente cuántas células musculares tenemos?
3. ¿Qué podemos hacer para aumentar la cantidad de músculo?
4. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes del sistema muscular en nuestro país?

C. Sistema articular

Generalidades

La artrología es la subdivisión de la anatomía que estudia las articulaciones.

Se da el nombre de *articulación* a la unión de dos o más huesos. Las articulaciones se clasifican de dos maneras: de acuerdo con las estructuras que las forman y según el grado de movilidad que poseen.

De acuerdo con su estructura, se clasifican como:

- Fibrosas
- Cartilaginosas
- Sinoviales



Figura 1.73 Articulaciones.

De acuerdo con su movilidad, se clasifican en:

- ***Sinartrosis*** o inmóviles
- ***Anfiartrosis*** o semimóviles
- **Diartrosis** o móviles

En el cuadro siguiente se presenta una combinación de las dos clasificaciones:

Clasificación de las articulaciones	De acuerdo con su estructura	De acuerdo con el grado de movilidad
Fibrosas	Tejido fibroso	Fijas (inmóviles) Sinartrosis
Cartilaginosas	Tejido cartilaginoso	Semimóviles Anfiartrosis
Sinoviales	Cápsula sinovial	Móviles Diartrosis

Como se puede apreciar, el grado de movilidad que presenta la articulación es una consecuencia lógica del tejido que une a los huesos que se encuentran en ella.

Articulaciones fibrosas

Las superficies articulares de los huesos que forman la articulación tienen una capa delgada de tejido fibroso, carecen de movimientos y se les suele llamar ***suturas***. Existen varios tipos:

- ***Armónicas*** (huesos de la nariz): los bordes de los huesos que se articulan son lineales.
- ***Dentadas*** (parietales): la superficie de ambos huesos es dentada y embonan perfectamente.
- ***Escamosas*** (articulación témporo-parietal): sus superficies están cortadas a bisel y se unen perfectamente.
- ***Esquindelesis*** (vómer y maxilar superior): un hueso tiene forma de horquilla y el otro de espiga, por lo que se adaptan perfectamente.
- ***Gonfosis*** (dientes en alvéolos dentales): un pico entra en una cavidad.

Cuando la capa de tejido fibroso que une a ambos huesos es gruesa, recibe el nombre de ***sindesmosis***; por ejemplo, la articulación distal de tibia y peroné.

Articulaciones cartilaginosas

Este tipo de articulaciones se unen mediante un cartílago, que puede ser hialino, y reciben el nombre de ***sincrondrosis***, como en el caso del cartílago de crecimiento que une las epífisis y las diáfisis de los huesos largos, o ***sínfisis***, cuando tiene un disco de cartílago con tejido fibroso, por ejemplo, la unión de los huesos coxales (pubis) y los discos intervertebrales, que unen una vértebra con otra.

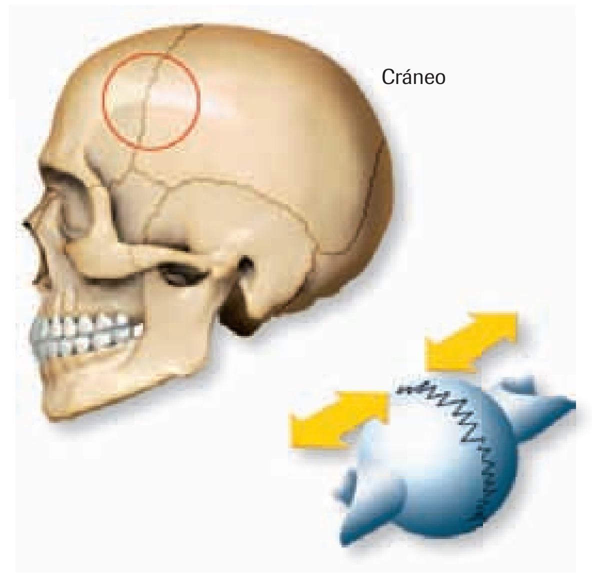


Figura 1.74 Articulación fibrosa.



Figura 1.75 Articulación cartilaginosa.

Articulaciones sinoviales

Este tipo de articulación se caracteriza porque una membrana forma una "bolsa" y cubre las estructuras de la articulación. Contiene los elementos siguientes:

1) ***Cápsula o bolsa articular***: cubre la articulación y al mismo tiempo forma una cavidad, llamada ***cavidad sinovial o articular***.
2) ***Membrana sinovial***: recubre la cavidad sinovial y produce un líquido que sirve como lubricante, llamado ***líquido sinovial***.
3) ***Superficies articulares***: capas de cartílago que cubren las superficies de los huesos que participan en la articulación.
4) ***Ligamentos o tejidos fibrosos***: tienen forma de bandas; protegen la articulación y contribuyen a reforzarla.
5) ***Meniscos***: son estructuras cartilaginosas en forma de cojinetes que se encuentran en algunas articulaciones sinoviales y contribuyen a darles fuerza y estabilidad. Son característicos de la articulación de la rodilla.

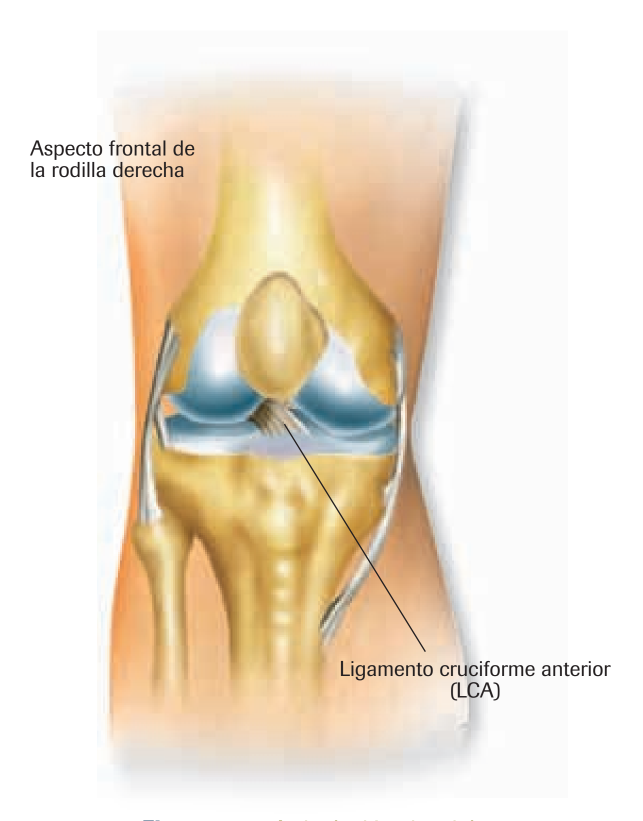


Figura 1.76 Articulación sinovial.

De acuerdo con el grado de movilidad, se clasifican de la forma siguiente:

Sinartrosis

Son articulaciones inmóviles, por ejemplo, las suturas que, como ya se mencionó, están unidas por tejido fibroso.

Anfiartrosis

Son articulaciones semimóviles, ya que están unidas por elementos cartilaginosos especiales como discos, pequeños colchones, etc. Por ejemplo, las sindesmosis y las sínfisis.

Diartrosis

Las articulaciones sinoviales entran en esta clasificación y se caracterizan por su gran movilidad. Existen muchas articulaciones sinoviales en el cuerpo humano y reciben diferentes nombres de acuerdo con la forma de las superficies articulares. Por ejemplo, la articulación de los huesos del carpo, que se deslizan, se denomina ***artrodias***; una superficie esférica que se adapta a una cavidad cóncava, como la cabeza del húmero con la cavidad glenoidea, forma la ***articulación del hombro***; las que tienen gran movilidad —aunque eso no significa que realicen todo tipo de movimientos— son conocidas como ***enartrosis***; otras se caracterizan porque el hueso posee una superficie convexa y el hueso con el que se unen presenta una superficie cóncava —como la articulación de los temporales con la mandíbula—, a éstas se les llama ***condíleas***, etcétera.

Existen muchos tipos de articulaciones sinoviales, toda vez que la perfección en los movimientos del cuerpo humano es imprescindible para realizar algunas actividades; baste pensar en las rutinas que efectúa una gimnasta y se comprenderá la gran variedad de movimientos que requieren hacer las articulaciones.

Las articulaciones realizan varios movimientos de acuerdo con la forma de las superficies articulares; los más conocidos son: flexión, extensión, pronación y supinación.

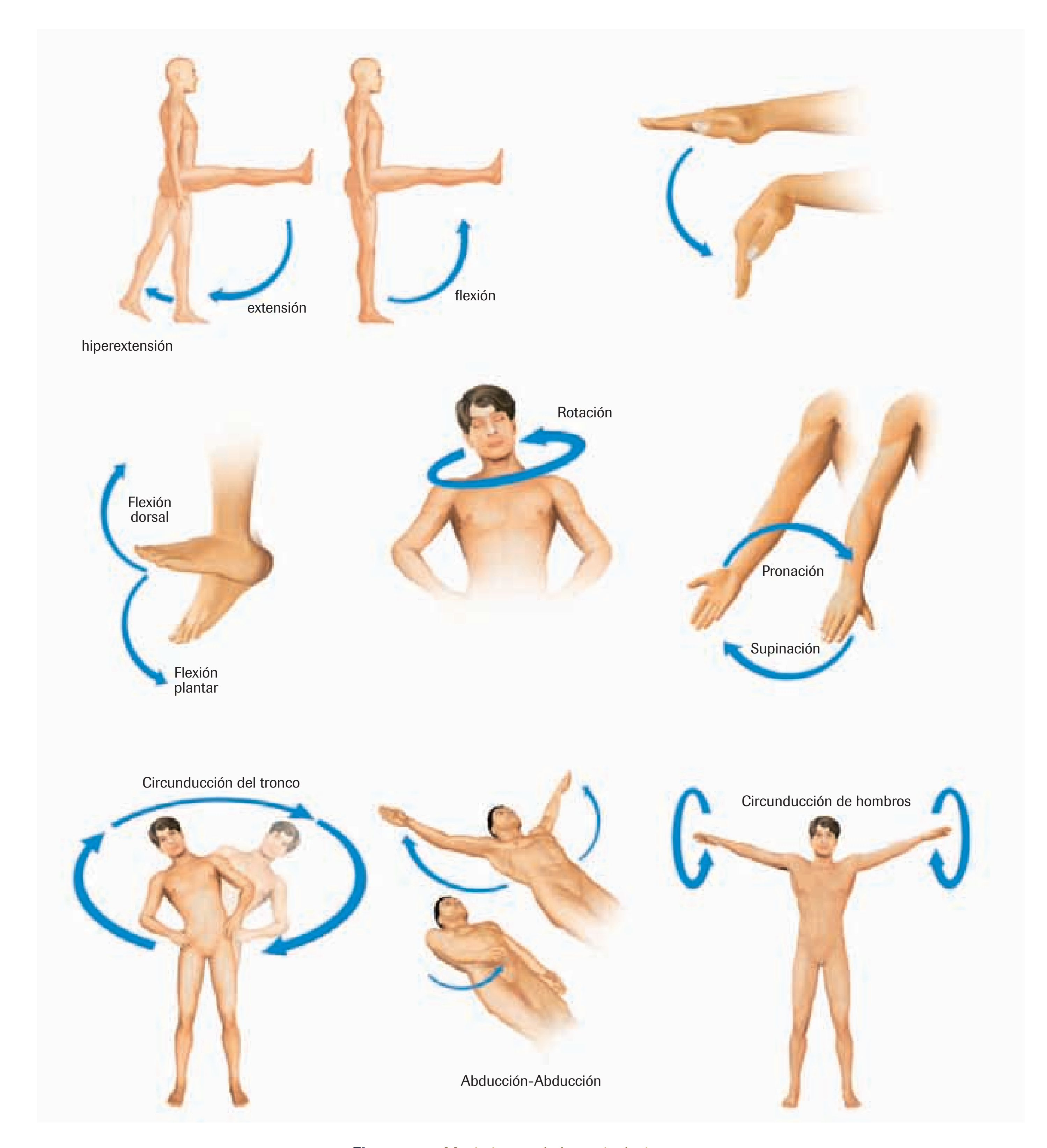


Figura 1.77 Movimientos de las articulaciones.

Actividad

En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. ¿Qué es una articulación?
2. Explica cómo se clasifican las articulaciones.
3. Describe las características de las articulaciones fibrosas, cartilaginosas y sinoviales.
4. ¿Qué relación existe entre las articulaciones fibrosas, cartilaginosas y sinoviales con las sinartrosis, anfiartrosis y diartrosis?
5. En los ejemplos de articulaciones identifica las estructuras de las que están formadas y anota los nombres en los lugares correspondientes. Compara tu trabajo con el de un compañero y posteriormente soliciten al profesor que revise y solicite, si es necesario, las correcciones pertinentes.
6. Identifica al menos un ejemplo de cada una de las articulaciones.

Investiga

1. Explica qué es una palanca.
2. Cuáles son los cuidados higiénico-dietéticos indispensables para mantener las articulaciones en buen estado.
3. Las enfermedades más comunes que sufren las articulaciones.

D. Integración de las funciones de relación con base en el arco y acto reflejos

Generalidades

Todos los sistemas que forman el cuerpo humano contribuyen a mantener la homeostasis, pues en nuestro organismo nada sucede al azar, sino que todo está perfectamente organizado. Pero, ¿cómo se lleva a cabo esta organización? Son precisamente el arco y el acto reflejos los que intervienen para que todo el trabajo que se realiza en un ser humano alcance la perfección.

Se le da el nombre de ***arco reflejo*** al proceso mediante el cual las estructuras reciben un estímulo, informan de él al sistema nervioso, procesan la información y envían una respuesta adecuada para mantener la homeostasis. Por ejemplo, al tocar un objeto caliente, nuestra respuesta es retirar la piel del contacto con dicho objeto para evitar que la lastime.

Aunque parece una respuesta elaborada, en realidad ésta se da de forma instantánea: nuestro organismo procesa con rapidez la información y envía una respuesta que en la mayor parte de los casos se produce en forma inconsciente, dependiendo de la parte del sistema nervioso que reciba la información; esto permite que se realice de manera automática, dando así más rapidez, sencillez y economía a la energía corporal.

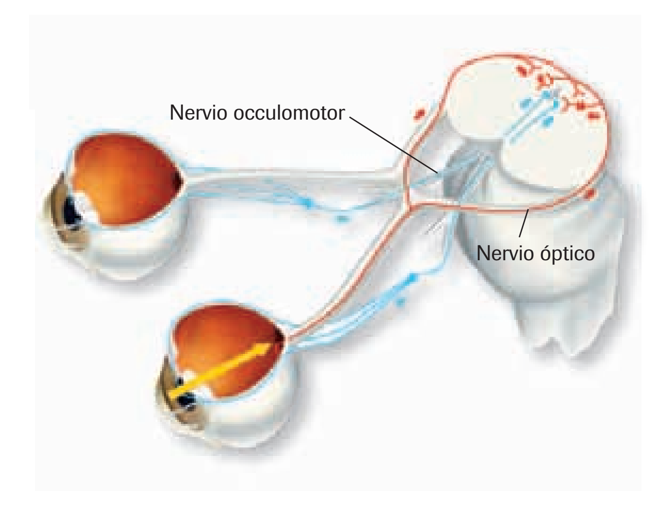


Figura 1.78 Reflejos.

Al igual que el arco y el acto reflejos intervienen en actividades simples llamadas ***reflejos***, también participan en acciones más complejas que requieren la voluntad de la persona, como son los procesos que exigen actividades mentales superiores.

Las estructuras que forman el arco reflejo son:

1. Un receptor.
2. Una neurona sensitiva o ***aferente***.
3. Una neurona mixta ***internuncial*** o ***intercalar*** (no indispensable).
4. Una neurona motora o ***eferente***.
5. Un órgano efector.

El arco reflejo es la forma en que todos los sistemas de nuestro cuerpo responderán ante un estímulo y de esta manera se integrarán para mantener la homeostasis.

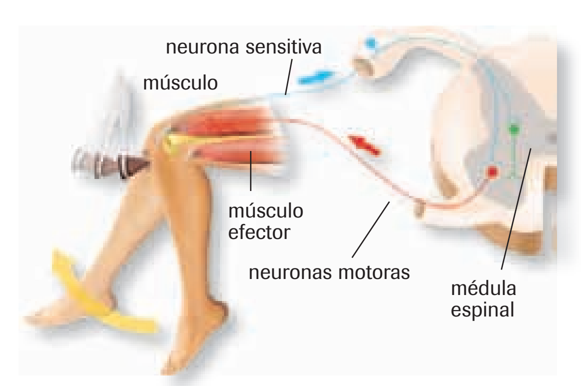


Figura 1.79 Reflejo rotuliano.

En conclusión, el arco reflejo es el conjunto de estructuras mínimas indispensables que requiere el cuerpo humano para realizar un trabajo consistente entre recibir un estímulo, enviar la información al sistema nervioso, procesar dicha información, enviar la respuesta y llevar a cabo la acción de la respuesta. El acto reflejo implica todo el trabajo que se realiza, así como la forma en que trabaja el sistema nervioso.

En el espacio que sigue realiza el esquema del arco reflejo, utilizando otro ejemplo.

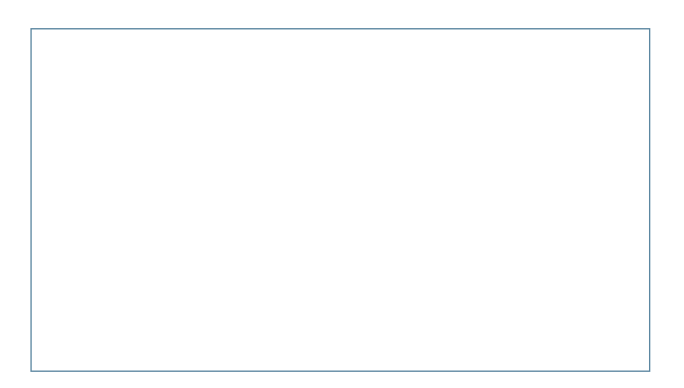


Figura 1.80 Reflejo ______________________

E. Sistema nervioso

Generalidades

El sistema nervioso (SN) se encuentra en todo el organismo, excepto en epidermis, uñas y pelo (en sus bordes libres), ya que están formados por células muertas. La estructura del sistema nervioso es muy sencilla; sin embargo, no existen órganos o tejidos del cuerpo que puedan sustraerse de la vigilancia de este sistema, por lo cual, cuando sufre algún trastorno, los efectos perjudiciales se observan de inmediato, ya sea que se trate de alguna lesión, como parálisis, atrofia o disminución del tamaño de algún órgano, o bien, como la anestesia, falta o alteración de la sensibilidad en alguna estructura del organismo.

En el cuerpo se realizan billones de reacciones químicas por segundo, así como una serie de actividades que el SN controla a la perfección gracias a su impecable organización.

El SN está organizado de la forma siguiente:

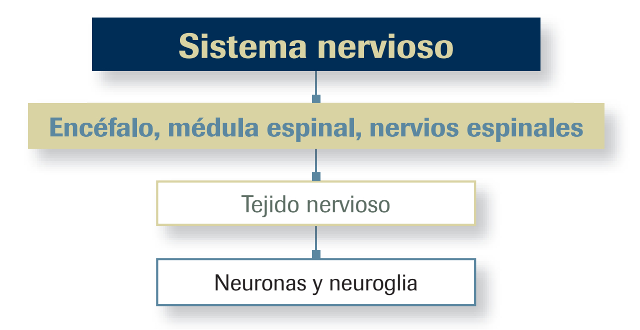




Figura 1.81 Sistema nervioso.

Las funciones del sistema nervioso son variadas y complejas; sin embargo, el tejido nervioso es uno de los más sencillos que existen en nuestro cuerpo, ya que en él se pueden distinguir dos elementos: las células funcionales, llamadas ***neuronas***, y las células que sirven como sustento, denominadas ***células de neuroglia***.

Desde el punto de vista macroscópico, el SN se observa formado por dos tipos de sustancias o materias que son de textura y consistencia muy similares: una gris y una blanca. Esta diferencia de color entre ellas se debe a que la sustancia gris tiene esta coloración ya que está formada por los cuerpos celulares de las neuronas, mientras que la sustancia blanca adquiere este color porque las prolongaciones o ***axones*** de las neuronas o células nerviosas están envueltas por una cubierta formada de lípidos llamada ***mielina***. La distribución de las dos sustancias es variable y se estudiará más adelante.

El SN se encarga de percibir los estímulos del interior y del exterior de nuestro cuerpo. Nos mantiene informados de todo lo que pasa alrededor y también de muchas actividades que se realizan en nuestro organismo, ya que la mayor parte de ellas se llevan a cabo de forma inconsciente, e incluso, no están bajo el control de nuestra voluntad.

El sistema nervioso realiza, pues, múltiples actividades. Entre las más sencillas está la percepción de estímulos; entre las más complejas, organizar la información, almacenarla, interpretarla, coordinarla y elaborar las respuestas correspondientes.

Las actividades cerebrales superiores son, entre otras, la síntesis, la abstracción, el análisis, etc., que funcionan junto con la memoria, los sentimientos y las emociones. El cerebro realiza además infinidad de acciones primarias que nos mantienen vivos, como el control de los latidos cardiacos, del ritmo respiratorio, de actividades de huida y defensa, es decir, reflejos que nos ayudan a sobrevivir. Asimismo, controla el sueño, la vigilia, la sed, el hambre, los movimientos, etcétera.

Neuronas

Junto con las células de neuroglia, las neuronas son las células que forman el tejido nervioso y, por ende, realizan las funciones del sistema nervioso. Debido a ello, se consideran las unidades funcionales, las fibras nerviosas formadas por prolongaciones de las neuronas que se encargan de transmitir el impulso nervioso. Según Barr (1973), existen aproximadamente 14 billones de neuronas en el sistema nervioso.

Las células de neuroglia, como ya se mencionó, funcionan como células de sostén y sustento de las neuronas.

La constitución de las neuronas es similar a la de las demás células del organismo, aunque éstas tienen algunas estructuras especiales que les permiten llevar a cabo sus funciones características, como recibir estímulos y conducirlos (impulso nervioso) a otras neuronas u órganos.

El ***cuerpo celular o pericarión*** es el lugar donde se encuentra el núcleo; las ***dendritas*** son las ramificaciones o prolongaciones cortas que reciben los estímulos. La gran mayoría tiene varias, es decir, son multipolares. Poseen una sola prolongación larga, llamada ***axón***, cuya función es conducir impulsos; su longitud es variable y pueden conectar con otras neuronas u otros órganos como músculos estriados, ligamentos, glándulas, etcétera.

El axón está cubierto por mielina, una sustancia lipoproteica que se distribuye a lo largo del mismo, organizada en capas que tienen aproximadamente el grueso del axón; presenta algunas interrupciones llamadas ***nodos de*** Ranvier.

El axón termina en una serie de ramificaciones llamadas en conjunto ***telodendrón*** y en ocasiones presenta axones colaterales. Un axón y su vaina de mielina forman una ***fibra nerviosa***. Existen axones que no tienen mielina; en este caso, reciben el nombre de ***fibras amielínicas***. La velocidad de conducción del impulso nervioso es directamente proporcional al grosor de la fibra y a la actividad de la membrana del axón.

En las figuras 1.82 y 1.83 se puede observar una neurona típica y los diferentes tipos de neuronas que existen.

Las neuronas se clasifican de acuerdo con:

- *Su forma*: si se toma en cuenta el número de prolongaciones con las que cuenta, son unipolares, bipolares y multipolares.
- *Su función*:
- *a) Sensitivas o aferentes*: llevan la información de los receptores periféricos al sistema nervioso central (SNC).
- *b) Mixtas*, *de asociación o intercalares*: comunican una neurona sensitiva con una motora.
- *c) Motoras o eferentes*: llevan la respuesta del SNC a los órganos efectores.

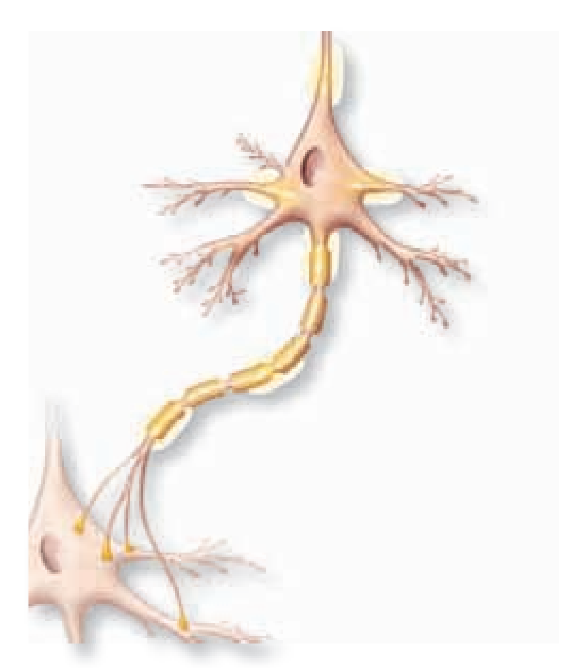


Figura 1.82 Neuronas multipolares humanas. Se observan estructuras como las dendritas, el núcleo, el axón; así como la dirección del impulso nervioso.



Figura 1.83 Diferentes terminaciones nerviosas: sinapsis (1), múltiples terminaciones en piel (2), corpúsculo de Krause (3), corpúsculo de Pacini (4).

Son características propias de las neuronas:

1. ***Excitabilidad e irritabilidad***. Es la capacidad para responder a un estímulo. Esta característica la tienen muy desarrollada debido a su grado de especialización.
2. ***Conductibilidad***. Es la capacidad para conducir dicho estímulo a lo largo del citoplasma y el axón.
3. ***Transmisibilidad***. Es la capacidad de la neurona para transmitir el estímulo a otra neurona.
4. ***Plasticidad***. Es la propiedad del citoplasma para responder a un estímulo en menos tiempo (memoria). Ésta es una característica especial de las neuronas, que las hace únicas y permite que aun cuando se haya destruido tejido nervioso, otras neuronas realicen las funciones que les correspondía y la persona pueda recuperar actividades y facultades que se consideraban perdidas.
5. ***Nula o lenta posibilidad de reproducirse o recuperarse***. Si una neurona sufre daños en su cuerpo, existe la posibilidad de que su recuperación sea muy lenta o no llegue a lograrse. Sin embargo, esto no sucede cuando el daño es en una de sus prolongaciones, ya que en este caso las posibilidades de recuperarse son mayores, al menos parcialmente. Aunque esta característica supone una gran desventaja en estas células, de alguna forma se compensa con la característica de plasticidad.

Sinapsis

Las neuronas se comunican entre sí mediante la unión del axón en su porción distal o telodendrón de una neurona, con las dendritas de otra. Aunque no existe un contacto físico real, la comunicación se lleva a cabo mediante la liberación de sustancias neurotransmisoras, como acetilcolina, adrenalina, histamina, noradrenalina, etc. Cuantas más conexiones se establezcan, más prolongaciones formará la neurona, con lo cual modificará su citoplasma (figura 1.83).

Fibras nerviosas

Las prolongaciones de las neuronas integran las fibras nerviosas y éstas, en conjunto, forman un nervio, que puede ser sensitivo, motor o mixto, de acuerdo con la función que realice, o más bien dicho, según las fibras que lo conforman. Si las fibras nerviosas inician en un órgano receptor como la piel, la cual percibe sensaciones como el calor, el frío, etc., serán sensitivas y conducirán

el estímulo que percibieron hacia las estructuras nerviosas centrales. Por otro lado, si llevan información de las estructuras nerviosas centrales hacia la periferia y terminan en un órgano efector, como músculo, vísceras, etc., reciben el nombre de ***eferentes***. En caso de que ambas se combinen darán origen a fibras nerviosas mixtas.

Una neurona puede tener una prolongación tan larga que comunique a la médula espinal con el primer dedo del pie.

Las fibras nerviosas tienen como característica conducir los impulsos a gran velocidad. Las fibras sin mielina o con poca cantidad (***amielínicas***) son de color gris y la velocidad con la que transmiten el impulso es menor. La velocidad de conducción depende de la cubierta de mielina y del grosor de la fibra nerviosa, por lo cual puede variar desde 2 hasta 100 m/s, esto marca una gran diferencia en el tiempo de respuesta. Las fibras ***mielínicas*** se caracterizan, como su nombre lo indica, por estar cubiertas de mielina, que como ya se mencionó es una sustancia lipoproteica de color blanco que funciona como aislante y así contribuye a una adecuada conducción del impulso nervioso.

Ganglios, núcleos y centros

Las neuronas se organizan para realizar su trabajo en ganglios, núcleos y centros nerviosos.

- *Ganglio nervioso*: son neuronas que se agrupan en el trayecto de un nervio.
- *Núcleo nervioso*: son neuronas que en conjunto forman un nervio.
- *Centro nervioso*: son neuronas que se unen para realizar una función determinada.

Células de neuroglia

Existen otras células que forman parte del tejido nervioso; pueden distinguirse tres tipos diferentes:

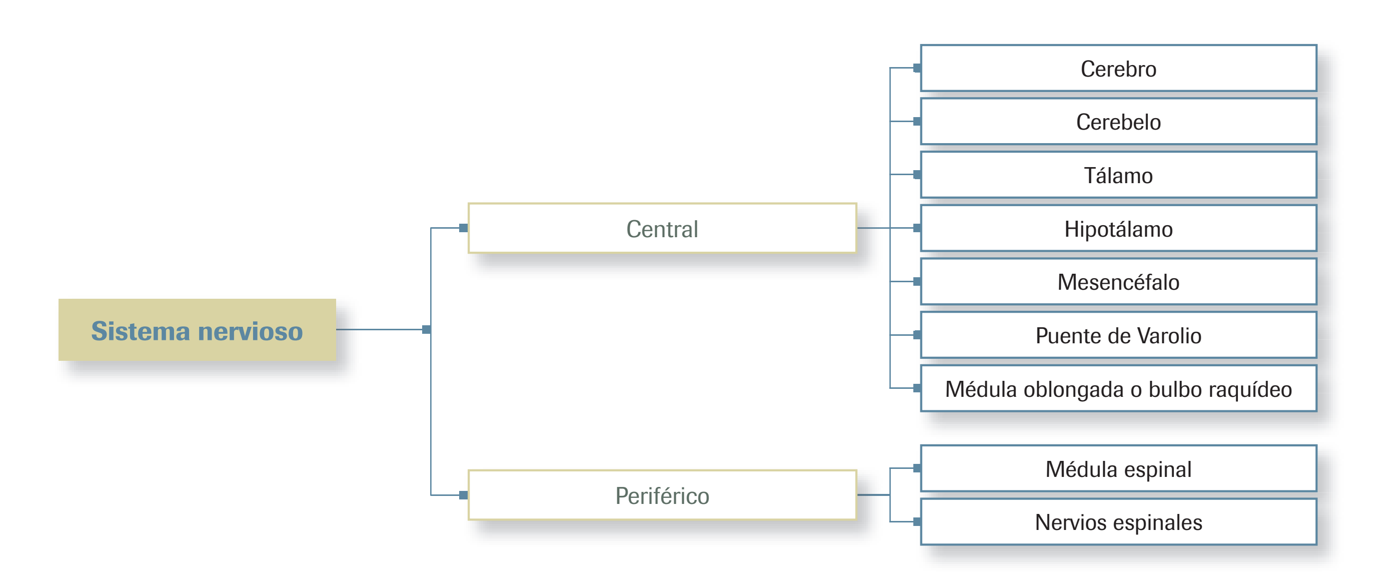
a) *Astrocitos*. En su forma son muy similares a las neuronas, pero mucho más pequeñas y con múltiples prolongaciones. Sirven de sostén a las neuronas, facilitan la conducción del impulso eléctrico y el intercambio metabólico con el líquido extracelular.

b) *Oligodendrocitos*. Son más pequeños que los anteriores. Su función es de sostén para las neuronas.

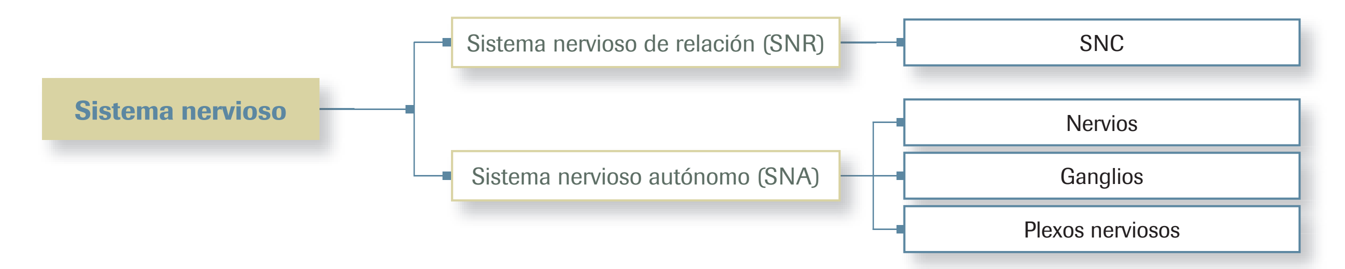
c) *Microglia*. Sirven de protección para el sistema nervioso. Fagocitan sustancias tóxicas y restos celulares.

Por tener funciones tan variadas y numerosas, por localizarse en una cavidad tan protegida como el cráneo y debido a que se encuentran en todas las áreas del cuerpo, es necesario clasificar al sistema nervioso de dos maneras distintas: de acuerdo con su ubicación y según la función que realiza.

Respecto a su ubicación, el sistema nervioso se divide de la forma siguiente:



Por lo que se refiere a su función:



- El sistema nervioso de relación se encarga de mantenernos en contacto con el mundo que nos rodea. Físicamente lo ubicamos en el sistema nervioso central. Es voluntario.
- El sistema nervioso autónomo se encarga de las funciones vitales, como respiración, digestión, excreción, el latido del corazón, etc. Se ubica en los ganglios, nervios y plexos nerviosos. Como su nombre lo indica, no está sujeto a nuestra voluntad.

Sistema nervioso central (SNC)

Encéfalo

Junto con la médula espinal, el encéfalo forma el SNC; está formado por varios órganos que se describen a continuación.

Cerebro

Es el órgano más voluminoso del sistema nervioso. Tiene forma ovoide, cuya parte más angosta se encuentra en posición anterior, en tanto que la porción ancha se localiza en la mitad posterior. Pesa aproximadamente 1.2 kg, aunque se dice que han existido cerebros de 2 kg o más, lo cual no implica una mejora en su funcionamiento. También se ha desmentido la idea de que en las mujeres los cerebros sean más pequeños. Es importante resaltar que la fisiología de los órganos no se relaciona necesariamente con sus características anatómicas.

Se encuentra en la porción antero-superior del cráneo, dentro de la cavidad craneana, por arriba del tallo cerebral y arriba y adelante del cerebelo. En su superficie presenta una serie de salientes (circunvoluciones) y surcos a los que se da el nombre de ***fisuras*** o ***cisuras*** cuando son muy profundos. Se divide en dos partes por medio de la fisura longitudinal, que corre a lo largo de la línea sagital; a cada una de estas mitades simétricas se le da el nombre de ***hemisferios cerebrales***, y por su ubicación a los lados de la línea media se les denomina ***derecho*** e ***izquierdo***.

Existen otras cisuras: de Rolando, Silvio, perpendicular externa, que dividen al cerebro en lóbulos o pequeñas porciones denominadas ***frontal***, ***parietal***, ***temporal*** y ***occipital***, y que se alojan en los huesos craneanos del mismo nombre.

Ambos hemisferios están comunicados en su porción inferior por el entrecruzamiento de fibras nerviosas, formando así una estructura llamada ***cuerpo calloso***, que se puede ver fácilmente, pues al estar formado por fibras nerviosas es de sustancia blanca, a diferencia de la corteza cerebral, que se observa de color gris. En el interior del cerebro, a los lados de la línea media, existen dos cavidades (***ventrículos laterales***); debajo de éstos se encuentra otra cavidad denominada ***tercer ventrículo***, y debajo de ésta, sobre la línea media, igual que la anterior, está el cuarto ventrículo. En estas cavidades circula el líquido cefalorraquídeo o cerebroespinal, el cual, además de servir como amortiguador, provee al cerebro de sustancias nutritivas.

A simple vista el cerebro tiene una coloración grisácea en su capa externa, llamada ***corteza***, pues está formada por cuerpos neuronales. La corteza se organiza por áreas, las cuales constan de una serie de neuronas que tienen una función especializada. Así, se observan las áreas motora, sensitiva, visual, auditiva, del lenguaje, del olfato, del gusto, el dolor, etc. Dichas áreas también se relacionan con la inteligencia, la memoria, el juicio, la personalidad, los sentimientos, y aun cuando cada área tiene una función específica, existe una estrecha relación entre todas.



Figura 1.84 Hemisferios cerebrales (vista superior).

Cerebelo

Es un órgano ovoide que se localiza debajo y atrás del cerebro, en la región posterior del cráneo; tiene forma de mariposa con las alas extendidas. La parte media o vermis parece un gusano; de ella se desprenden los hemisferios cerebelosos, que al igual que el cerebro tienen en su superficie numerosos surcos llamados ***fisuras cerebelosas***; cuenta también con surcos y salientes denominadas ***circunvoluciones***. Las sustancias gris y blanca poseen una distribución peculiar: simulan las ramas y el tronco de un árbol, por lo que se le ha dado el nombre de ***árbol de la vida***. Se encuentra unido al tallo cerebral por medio de tres pares de pedúnculos; los superiores lo unen al mesencéfalo, los medios a la protuberancia y los inferiores al bulbo raquídeo.

Las funciones del cerebelo son: mantener el equilibrio, la postura, el tono muscular y los movimientos finos.

Tálamo

Consta de dos formaciones ovoides de un tamaño aproximado de 2 a 2.5 cm de longitud y 1.5 cm de ancho, que se encuentran en la base del cerebro, debajo de los ventrículos laterales, en el hemisferio correspondiente. Está conformado por sustancia gris y cubierto de sustancia blanca. Tiene varias funciones, pero dos muy importantes son servir como receptor de sensaciones y enviarlas posteriormente al cerebro, excepto la olfatoria. Y también percibe sensaciones agradables y dolorosas.

Hipotálamo

Se encuentra debajo del tálamo, en el piso del tercer ventrículo (cavidad que conecta a los ventrículos laterales con el cuarto ventrículo). Está formado por numerosos núcleos grises y tiene funciones variadas e importantes. Controla la temperatura del cuerpo, regula el apetito, la sed, el sueño, estado de alerta o vigilia, interviene en el metabolismo de hidratos de carbono, lípidos, minerales y el agua. Se relaciona también con las emociones, regula el funcionamiento de la hipófisis, del sistema nervioso vegetativo y de las funciones sexuales.

Mesencéfalo

Es una porción del sistema nervioso que une al cerebro con el cerebelo; tiene una cara dorsal y una ventral. En ésta se encuentran dos cordones de fibras nerviosas llamadas ***pedúnculos cerebrales***. En la cara dorsal hay cuatro formaciones ovoides, denominados ***tubérculos cuadrigéminos***, distribuidos en dos pares; los inferiores son ligeramente más grandes que los superiores. Tanto los pedúnculos como los tubérculos están formados por fibras nerviosas y neuronas que sirven de conexión con distintos centros nerviosos; tienen sustancia gris en el centro. Su interior lo recorre un canal llamado ***acueducto de Silvio*** o ***del cerebro***. En medio de los pedúnculos se abre un espacio por donde emerge el nervio motor ocular común (tercer par craneal).

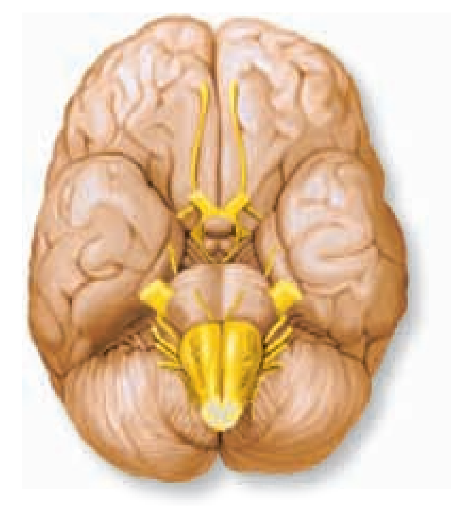


Figura 1.85 Hemisferios cerebrales (vista inferior).

Las funciones del mesencéfalo son contener los núcleos de los pares craneales III y IV, conducir fibras sensitivas y motoras, controlar los movimientos del globo ocular, participar los reflejos visuales y auditivos, así como percibir y organizar estímulos visuales y auditivos.

Protuberancia o Puente de Varolio

Se encuentra debajo del mesencéfalo, adelante del cerebelo y arriba del bulbo raquídeo. Es una formación alargada que presenta tres caras: la anterior y la lateral se unen con el cerebelo por medio de los pedúnculos cerebelosos, en tanto que la posterior forma parte del cuarto ventrículo. Está formada por fibras blancas longitudinales y transversales, las longitudinales al cerebro con el bulbo y la médula; las transversales con los pedúnculos cerebelosos. Sus funciones son comunicar y unir las estructuras mencionadas y contener los núcleos de los pares craneales V, VI, VII y VIII.

Médula oblongada o bulbo raquídeo

Es la estructura que une a la médula espinal con el resto de los órganos que forman el encéfalo. Se encuentra debajo de la protuberancia anular y arriba del agujero magno. Tiene forma de cono truncado con la base superior, es similar a la médula, sólo que un poco más ancho. Lo recorre en su cara anterior (al igual que a la médula) un surco a cuyos lados se encuentran dos cordones nerviosos o tractos, que reciben el nombre de ***pirámides***. En su cara posterior forma, al ensancharse el canal ependimario, la porción inferior del cuarto ventrículo (la protuberancia forma la mitad superior).

La distribución de la sustancia gris, que en su porción inferior se encuentra en el centro, va perdiéndose conforme se aproxima al cerebro. En el bulbo están los centros vitales, el centro cardiaco, el centro respiratorio, el vasoconstrictor; controla las funciones de los órganos de referencia, al igual que se hace cargo de los movimientos de la deglución, tos, estornudo, parpadeo e hipo. En su porción dorsal se encuentran los núcleos de los pares craneales IX, X, XI y XII, así como de los nervios raquídeos, y es vía de paso de fibras nerviosas motoras y sensitivas.

En el sitio donde se unen el bulbo raquídeo y la médula espinal, algunas fibras nerviosas o tractos se entrecruzan, razón por la cual las áreas motoras y sensitivas del hemicuerpo derecho se encuentran en el SNC a nivel encefálico del lado izquierdo y viceversa; a este cruce se le conoce como ***decusación de las pirámides***.



Figura 1.86 Hemisferios cerebrales (corte sagital).

Meninges

El sistema nervioso central está cubierto por tres membranas, llamadas ***meninges***, que le sirven de protección; entre ellas circula el líquido cefalorraquídeo (LCR) o cerebro espinal. De afuera hacia adentro, las meninges se localizan de la forma siguiente:

- *Duramadre*: se encuentra adosada al hueso; es fibrosa, está ampliamente vascularizada y es muy resistente. En la unión de ambos hemisferios y en la unión del cerebro con el cerebelo, esta meninge emite prolongaciones llamadas ***hoz del cerebro*** y ***tienda del cerebelo***, respectivamente.
- *Aracnoides*: es una membrana doble cuya capa externa se encuentra unida a la duramadre, no así la interna y la tercera meninge o píamadre, que están separadas por el espacio subaracnoideo, en el que circula el LCR.
- *Píamadre*: es la más interna y cubre directamente el tejido nervioso. Es una membrana de tejido conectivo; en ella se encuentran los vasos sanguíneos que nutren a los órganos del SNC.

Aun cuando las meninges no son órganos que formen parte activa de las funciones que realiza el SNC, las funciones que estas estructuras realizan sí son muy

importantes, toda vez que brindan protección, contienen y se encargan de proveer de sangre a las delicadas estructuras de un sistema que es fundamental para la vida.

Líquido cefalorraquídeo (LCR)

Ya se mencionó que en el SNC existen cavidades llamadas ***ventrículos***. En el cerebro se encuentran los ventrículos laterales, uno en cada hemisferio (en su porción inferior); éstos se unen y forman el tercer ventrículo, a nivel del bulbo. En la protuberancia se ubica el cuarto ventrículo, que se caracteriza por ser romboidal; en la médula espinal tiene forma de un estrecho túnel llamado ***conducto ependimario***, que la recorre por completo.

El LCR es un líquido transparente, alcalino, del cual tenemos unos 150 cm^3 aproximadamente; está formado principalmente por agua, glucosa, proteínas, urea, minerales y contiene algunos leucocitos. Se produce principalmente en los ventrículos laterales y otra parte en el cuarto ventrículo, en vasos capilares llamados ***plexos coroideos***, de donde se dirige hacia el tercer y cuarto ventrículos y posteriormente al canal de epéndimo o conducto ependimario. Con frecuencia se produce y reabsorbe (en la duramadre), y su función es proteger

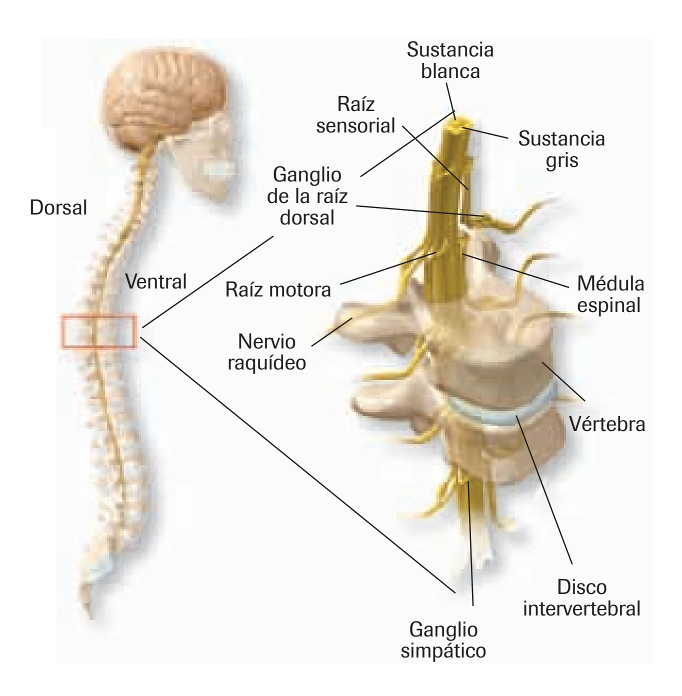


Figura 1.87 Médula espinal.

al SNC, ya que flota dentro de él, lo cual amortigua los golpes o sacudidas que se reciban en la cabeza.

Al igual que las meninges, el líquido cefalorraquídeo es un elemento indispensable para el correcto funcionamiento del SNC y aunque no es un órgano que forme parte de él, su correcta producción y circulación coadyuvan a mantener la salud de este importante sistema. De hecho, en ocasiones es necesario extraer una pequeña cantidad de este líquido para estudiarlo, pues brinda una gran cantidad de datos que permiten al médico diagnosticar adecuadamente alguna enfermedad, o bien, descartarla.

Sistema nervioso periférico (SNP)

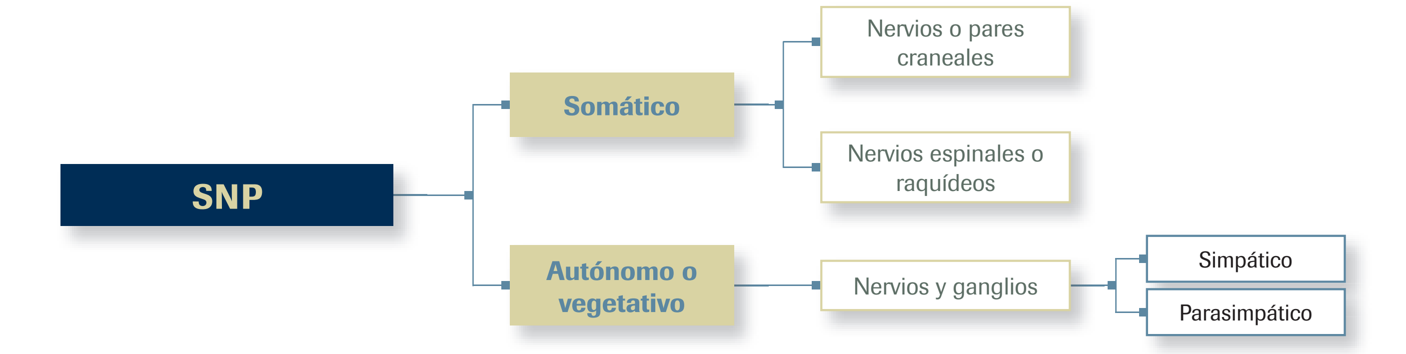
El sistema nervioso periférico es el encargado de llevar información del Sistema Nervioso Central al resto del cuerpo. En tanto que al SNC le toca hacerlo con nuestro mismo cuerpo, algunos reflejos de nuestro cuerpo se resuelven en la médula espinal, por ejemplo, el patelar o rotuliano; pero algunos reflejos involucran estructuras u órganos del SNC y es a través de la médula espinal y sus nervios que viajan los estímulos tanto en sentido aferente como eferente.

Se divide en:

Médula espinal

Es un órgano en forma de cordón aplanado de adelante hacia atrás; se ubica dentro de la columna vertebral, desde el agujero occipital hasta la segunda vértebra lumbar. Hacia arriba se une al encéfalo y sus ramificaciones terminan en la última vértebra coccígea. Mide aproximadamente 45 cm. A los lados de ella salen los nervios espinales o raquídeos, que reciben el nombre de la región en que se encuentran, tomando como referencia los nombres de las vértebras, excepto en la porción inferior, en la cual existen múltiples ramificaciones que reciben el nombre de ***cola de caballo***. Tiene dos abultamientos: el braquial y el crural, ya que ahí se originan los nervios que corresponden a las extremidades superiores e inferiores, respectivamente. Presenta dos surcos: el anterior, que es ancho y profundo, y el posterior, que es angosto y menos profundo.

La médula espinal tiene en la parte interna la sustancia gris, que se distribuye en forma de "H"; el espacio que se encuentra en medio de los brazos de la "H" se llama ***comisura central*** y los brazos reciben el nombre de ***astas*** o ***cuernos anteriores*** y ***posteriores***. A los lados de los cuernos se forman unos cordones de sustancia blanca denominados ***funículos*** (anterior, medio y dos posteriores, uno de cada lado). Algunas funciones de la médula espinal son: como vía de paso para fibras nerviosas sensitivas (ascendentes) y motoras (descendentes), es decir, conduce estímulos de la periferia al encéfalo a través de los funículos posteriores y del encéfalo a la periferia envía estímulos motores a través de los funículos anteriores; es centro de reflejos de los músculos estriados, la sudoración, la micción, la defecación, etc., reflejos de extensión, flexión, rascado e irritación local.



Sistema nervioso somático

Nervios o pares craneales

Tienen origen en el tallo cerebral; se dividen en sensitivos, motores y mixtos.

I. *Nervio olfatorio*. Se inicia en la mucosa nasal y termina en el bulbo olfatorio, que es una porción del lóbulo frontal localizada inmediatamente arriba de la cavidad nasal, en la región correspondiente al piso del cráneo. Es sensitivo y el responsable del sentido del olfato.

II. *Nervio óptico*. Se inicia en las células de la retina y termina en el tálamo y el mesencéfalo. Es el encargado de la visión. Es sensitivo.

III. *Nervio motor ocular común u óculo motor*. Se origina en el mesencéfalo y termina en músculos extrínsecos e intrínsecos del ojo. Mueve los músculos recto superior, recto inferior, recto interno y oblicuo menor, músculo ciliar, esfínter de la pupila y elevador del párpado superior. Es motor.

IV. *Nervio troclear o patético*. Se origina en el mesencéfalo e inerva el músculo oblicuo mayor o superior del ojo. Es motor.

V. *Nervio trigémino*. Se origina en la protuberancia y tiene tres ramas: la ***oftálmica***, que se distribuye por la frente, la nariz y las glándulas lagrimales; la ***maxilar***, que se distribuye por los dientes superiores, las encías, la frente y los músculos masticadores; y la ***mandibular o maxilar inferior***, que se distribuye en el mentón, la región temporal, la boca, la porción inferior de las mejillas, los dientes inferiores y la lengua.

VI. *Motor ocular externo*. Tiene su origen en el piso del IV ventrículo e inerva el músculo recto externo. Es nervio motor.

VII. *Nervio facial*. Tiene dos orígenes. Uno se encuentra en el bulbo, es motor e inerva los músculos de la cara y el cuello; es el responsable de la expresión de la cara. El otro origen se ubica en las papilas gustativas de la lengua y se encarga de las sensaciones gustativas de ésta. Es un nervio mixto.

VIII. *Nervio vestíbulo-coclear* o *auditivo*. Tiene dos ramas y dos orígenes. Uno de ellos se encuentra en el oído interno y otro en la cóclea o caracol (órgano de Corti); ambos terminan en el puente o protuberancia anular. La rama vestibular se encarga del equilibrio y la coclear de la audición. Es un nervio sensitivo.

IX. ***Nervio glosofaríngeo***. Tiene dos orígenes: uno se encuentra en el bulbo raquídeo e inerva las glándulas parótidas y músculos de la faringe, el otro origen se ubica en la mucosa de la faringe y el tercio posterior de la lengua, de las cuales lleva sensaciones gustativas; esta rama termina en el bulbo. Es un nervio mixto.

X. ***Neumogástrico o vago***. Tiene dos orígenes: la rama motora, que se origina en el bulbo raquídeo y se dirige hacia vísceras torácicas, como el corazón, los pulmones, el hígado, la vesícula biliar, etc., a los cuales da movimiento. En estos mismos órganos tiene lugar su otro origen: la rama sensitiva, la cual recibe las sensaciones y las lleva hacia el bulbo.

XI. ***Nervio espinal***. Tiene su origen en el bulbo e inerva músculos de la faringe y la laringe, trapecios y esternocleidomastoideos, a los cuales da movimiento. Es motor.

XII. ***Nervio hipogloso***. Su origen se encuentra en el bulbo. Da movimiento a los músculos de la lengua y al hueso hioides. Es un nervio motor.

Nervios espinales o raquídeos

Reciben este nombre porque tienen su origen en la médula espinal. Son nervios mixtos, ya que se originan en dos ramas: una posterior (dorsal), que es sensitiva, y una anterior (ventral), que es motora. La rama posterior tiene un ganglio donde se encuentran las neuronas sensitivas. Las dos raíces se unen y forman un nervio mixto, que origina cuatro ramas (mixtas): dos dorsales, que inervan músculos y piel; y dos ventrales, que se encargan de llevar la respuesta ya elaborada, para que la realicen los órganos correspondientes.

Salen por los agujeros intervertebrales. En total son 31 pares, que se distribuyen a lo largo de casi todas las vértebras y reciben el mismo nombre que ellas:

8 pares de nervios cervicales
12 pares de nervios dorsales
5 pares de nervios lumbares
5 pares de nervios sacros
1 par coccígeo

Sistema nervioso autónomo o vegetativo

Recibe este nombre porque es independiente de nuestra voluntad. Es básicamente un sistema nervioso motor que inerva al músculo liso, al cardiaco y a las glándulas. Realiza su trabajo en coordinación con las neuronas que proceden de la médula espinal y de los centros nerviosos superiores (neurona preganglionar), las cuales tienen un relevo en los ganglios nerviosos; posteriormente, estas neuronas llegan al órgano efector (neuronas posganglionares).

Para su estudio se divide en dos: el sistema nervioso simpático y el sistema nervioso parasimpático.

Sistema nervioso simpático

Se le conoce también como ***tóraco-lumbar***, debido a que su origen se encuentra en las porciones laterales de la médula espinal, en la sustancia gris. Se distribuye por todo el organismo, siguiendo el mismo trayecto que los vasos sanguíneos.



Figura 1.88 Sistema nervioso.

Actúa mediante la liberación de adrenalina o noradrenalina (epinefrina o norepinefrina, también llamada ***simpatina***), la cual actúa básicamente como estimulante, produciendo dilatación de la pupila, aumento de la frecuencia cardiaca y respiratoria, secreción de las glándulas sudoríparas, dilatación de los bronquios, disminución de los movimientos peristálticos gastrointestinales y de la secreción de estos órganos, aumento de la fuerza muscular, vasoconstricción y agudización de nuestros sentidos para mantenernos alerta.

Sistema nervioso parasimpático

Tiene su origen en el hipotálamo, el mesencéfalo, el tallo encefálico y la médula sacra, por lo cual se le conoce también como ***cráneo-sacro***. Al igual que el simpático, se distribuye por todo el organismo.

La sustancia que libera el parasimpático es la ***acetilcolina***, la cual produce reacciones contrarias a la del simpático, pues disminuye la frecuencia cardiaca, contrae la pupila, vacía la vejiga, etcétera.

Actividad

En tu cuaderno, realiza las actividades siguientes:

1. Dibuja los siguientes esquemas:
   - Los tres tipos de neuronas: unipolares, bipolares y multipolares.
   - Cuatro tipos de terminaciones nerviosas.
   - En la figura 1.88 (silueta del cuerpo humano) dibuja el encéfalo y la médula espinal.
   - Compara tu trabajo con el de un compañero y posteriormente verifica con tu profesor si es correcto.
2. Mediante un cuadro sinóptico, explica las divisiones del sistema nervioso.

Resuelve el cuestionario siguiente:

1. Además de las neuronas, ¿qué otras células contiene el tejido nervioso? Descríbelas.
2. Explica qué es un nervio sensitivo y qué uno motor.
3. ¿Dónde se producen los impulsos nerviosos?
4. ¿Cómo se transmiten los impulsos nerviosos?
5. ¿Qué diferencia existe entre las sustancias gris y blanca?
6. Por medio de un cuadro sinóptico, explica las funciones de los diferentes órganos que forman el encéfalo.
7. ¿Qué sucede si se lesiona un nervio sensitivo? ¿Qué funciones se alteran?
8. ¿Qué sucede si se lesiona un nervio motor? ¿Qué funciones se alteran?
9. ¿Qué sucede si se lesiona un nervio mixto? ¿Qué funciones se alteran?
10. Explica qué son las meninges y describe cada una de ellas.
11. Explica qué es el LCR, en dónde se forma, cómo circula y cuáles son sus funciones.
12. ¿Cuáles son las funciones del sistema nervioso de relación?
13. ¿Cuáles son las funciones del sistema nervioso parasimpático?
14. ¿Cuáles son las funciones del sistema nervioso simpático?

Investiga

1. ¿Cuáles son los cuidados higiénico-dietéticos necesarios para mantener en buen estado el sistema nervioso?
2. ¿Cuáles son las actividades cerebrales superiores y en qué forma se pueden mejorar?
3. ¿Cuáles son las enfermedades del sistema nervioso más comunes en nuestro país?
4. ¿Cuánto es el tiempo récord que ha durado una persona en estado de coma sin haber perdido las funciones del SNC?

Aunque en esta sección se han descrito de forma general algunos órganos y mencionado ciertas funciones que realiza el SN, es tan vasto lo que se encuentra dentro de nuestro cráneo y aún no se conoce totalmente, que queda al estudiante la tarea de profundizar en dicho conocimiento.

F. Órganos de los sentidos

Generalidades

Para percibir sensaciones, el cuerpo humano tiene varios tipos de receptores que lo mantienen en contacto con el exterior, pero también con el interior del mismo:

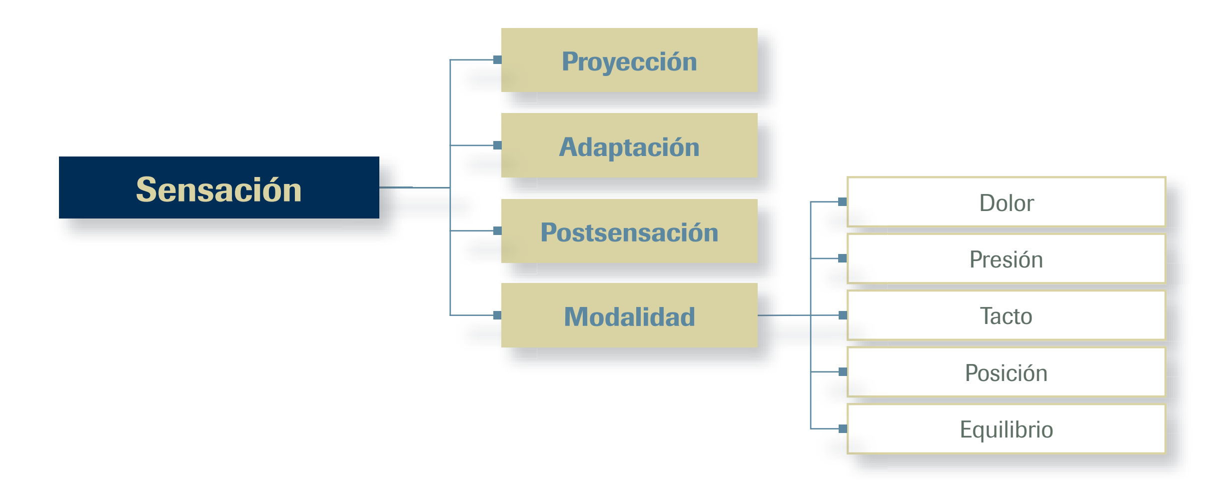
- *Exteroceptores*: se encargan de registrar sensaciones que provienen del exterior del cuerpo y se encuentran dentro de órganos especiales que conocemos como *órganos de los sentidos*.
- *Visceroceptores*: reciben sensaciones de las vísceras, vasos sanguíneos, etcétera.
- *Propioceptores*: nos mantienen al tanto de lo que sucede en cuanto a la posición y los movimientos corporales.



Figura 1.89 Los sentidos.

Los órganos de los sentidos trabajan en estrecha relación con el sistema nervioso, ya que mantienen en contacto al cuerpo humano con las sensaciones que están en el exterior, especialmente las producidas por sonidos, objetos, sabores, olores y las que revisamos relacionadas con el tacto: dolor, presión, cambios de temperatura, texturas, etcétera.

En el esquema siguiente se aprecian algunos de los diversos tipos de sensaciones que existen y varias de sus características:



La *proyección* se refiere a la formación en el cerebro de una imagen acerca de lo que “estamos percibiendo con nuestros sentidos”. La *adaptación* consiste en que, aun cuando el estímulo se siga aplicando, nosotros ya no lo percibimos. La *postsensación* se refiere al hecho de que en ocasiones seguimos “percibiendo” una sensación aunque el estímulo ya no exista; por ejemplo, el conocido *dolor fantasma* que con frecuencia se presenta en las personas que han sufrido la amputación de algún miembro. Recordemos que las neuronas tienen como característica la plasticidad, que les permite numerosas funciones y gran capacidad para contar lo que se ha llamado *memoria celular*; por lo tanto, es explicable que puedan presentarse este tipo de sensaciones, ya que los órganos de los sentidos se relacionan estrechamente con el sistema nervioso.

En esta sección se tratarán sólo cuatro órganos de los sentidos, y en el siguiente apartado se analizará de forma independiente el sentido del tacto, debido a la gran cantidad de funciones que realiza la piel y la importancia que tiene para el mantenimiento de la homeostasis.

Vista

El sentido de la vista se percibe gracias a la estructura llamada ***globo ocular*** u ***ojo***, que es un órgano esférico con un diámetro aproximado de 2.5 cm y que se aloja dentro de una concavidad denominada ***órbita***. Está constituido por tres capas o túnicas concéntricas, que se describen a continuación, y algunas estructuras transparentes que sirven de medios de refracción a la luz y órganos anexos.

- ***Esclera o esclerótica***: es la capa más externa; fibrosa, de color blanco, tiene abundantes vasos sanguíneos y en el frente es transparente y más gruesa. Recibe el nombre de ***córnea***.
- ***Úvea***: es una capa con abundantes vasos sanguíneos en su porción posterior y tiene melanina, el pigmento que da color a la piel. En su porción anterior se encuentra un músculo radiado llamado ***iris***, que es de color variable, el cual se establece a partir de la cantidad de melanina presente; en el centro del iris hay un orificio llamado ***pupila***, que regula la cantidad de luz que entra en el ojo y es un elemento muy importante para que se puedan apreciar los objetos. En su porción posterior forma la ***coroides***, que es una capa rica en vasos sanguíneos. En la unión de ambas porciones se localiza el ***músculo ciliar***, que sostiene al cristalino y lo mueve de manera que se puedan enfocar las imágenes.
- ***Retina***: es la capa interna donde se encuentran los receptores de luz o fotorreceptores llamados ***conos y bastones***. Esta capa no llega a la parte anterior del ojo. Los conos y bastones son los responsables de captar las imágenes y transmitir la sensación a neuronas bipolares; posteriormente éstas se comunican con neuronas ganglionares, cuyos axones confluyen en la parte posterior del ojo formando un nervio grueso llamado ***nervio óptico***, que llevará la información hacia el cerebro. En la parte central de la porción posterior de la retina hay una zona donde se concentra una mayor cantidad de conos y bastones, llamada ***mácula lútea***, que es el área donde se forman las imágenes nítidas. El lugar donde se inicia el nervio óptico es un punto ciego, pues ahí no encontramos conos ni bastones que perciban las imágenes captadas.

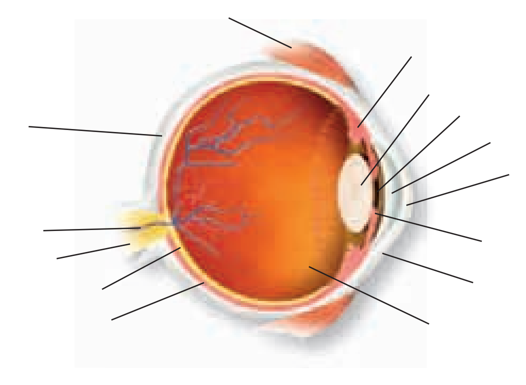


Figura 1.90 Corte transversal del globo ocular.

- ***Cristalino***: es una lente biconvexa que está suspendida por el ***músculo ciliar***, el cual permite que se mueva y que puedan enfocarse los objetos. Sirve como medio de refracción de la luz.
- ***Humor acuoso***: se encuentra entre la córnea y el iris, en la llamada ***cámara anterior***, y entre el iris y el cristalino, en la ***cámara posterior***. Es un líquido transparente que contribuye también a la refracción de la luz.
- ***Humor vítreo***: detrás del cristalino y en contacto con la retina se encuentra este otro líquido, que es denso y transparente. Sirve como medio de refracción.
- ***Anexos del ojo***: son diversos órganos y estructuras que contribuyen al buen funcionamiento y mantenimiento de los ojos:
- ***Párpados***: tanto el superior como el inferior cubren los globos oculares y los protegen del medio ambiente, el polvo y los microorganismos, además de que contribuyen a esparcir las lágrimas y a mantenerlos húmedos. En la parte externa están formados por piel; posteriormente hay una pequeña capa muscular, tejido fibroso y, en el interior de los mismos, la conjuntiva. Cuando se aplica un estímulo a los párpados, como la cercanía brusca de algún objeto, la presencia de sustancias extrañas al ojo, etc., los párpados se cierran de inmediato para proteger las estructuras internas, que son muy delicadas; a esta acción se le

llama ***reflejo palpebral*** y puede manifestarse sólo con la presencia del estímulo en cejas o pestañas.

- ***Conjuntiva***: es una membrana transparente y delgada que reviste el globo ocular y la parte interna de los párpados; sirve de protección.
- ***Cejas y pestañas***: son pelos que se encuentran en el arco superciliar, cuya función es proteger al ojo del polvo, la basura y el sudor. Las pestañas se localizan en el borde libre de los párpados y su función es la misma que la de las cejas. Al igual que en el resto de la piel, en los párpados hay glándulas sudoríparas y sebáceas, así como terminaciones nerviosas. En este mismo lugar se ubican también unas glándulas sebáceas especiales, llamadas ***de Meibonio***, que contribuyen a lubricar las pestañas y a que no se derramen las lágrimas.
- ***Glándulas lagrimales***: se encuentran en la porción superior y externa de los ojos. Su función es producir lágrimas para lubricar el ojo y protegerlo de basura, polvo, resequedad, etc.; esta secreción se vierte en la conjuntiva, los párpados se encargan de distribuirla por todo el globo ocular y su exceso se vacía por el canal o conducto ***lagrimal***, que llega a las fosas nasales; cuando este drenaje no es suficiente, entonces la lágrima se rebosa. Está constituida por agua y cloruro de sodio y en ella se puede observar la presencia de grasa producida por las glándulas sebáceas de los bordes palpebrales y algunas partículas de polvo, pelusas, etcétera.

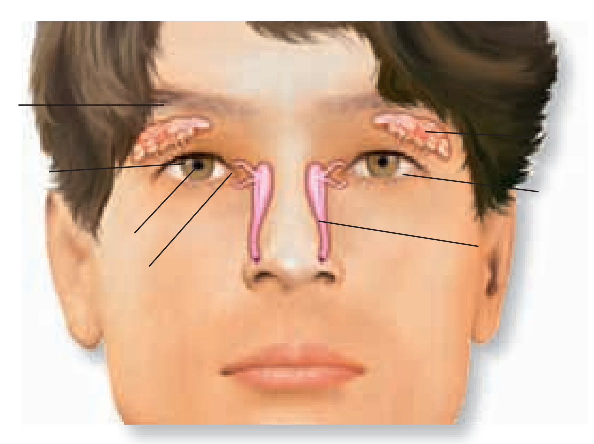


Figura 1.91 Vista anterior de los ojos y sus anexos.

Cuando el ojo recibe una imagen causada por el reflejo de la luz en un objeto, ésta entra por la pupila; el cristalino se acomoda para enfocarla y la imagen se forma en la retina, gracias a la recepción que hacen de ella los conos y bastones. Como se sabe, la imagen se forma invertida; esta sensación viaja a través de las neuronas bipolares y ganglionares, y posteriormente por el nervio óptico hasta la corteza cerebral. Algunas fibras de los nervios ópticos se entrecruzan detrás de los globos, en el llamado ***quiasma óptico***, y después van a los tubérculos cuadrigéminos, el tálamo y por último la corteza cerebral, donde se forma una imagen. Es así como podemos "ver" las figuras y los colores.

Olfato

Su función es percibir los olores; el organismo cuenta con una membrana —localizada en la parte superior de las fosas nasales— llamada ***pituitaria***, donde se encuentran las ***células olfatorias***. Al entrar en contacto con las partículas gaseosas que desprenden las sustancias, éstas se excitan y llevan el estímulo por el nervio olfatorio hacia el bulbo olfatorio, que se ubica en el lóbulo frontal de la corteza cerebral. Aun cuando todos los seres humanos contamos con estas estructuras, existen personas que son más sensibles a los olores y que pueden discriminarlos con mayor facilidad.

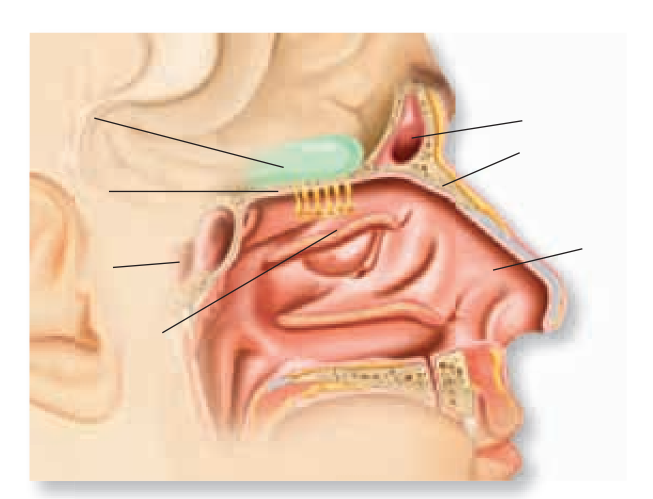


Figura 1.92 Corte sagital de la cara, en el que se aprecian los órganos del sentido del olfato.

El olfato es un sentido que cuenta con una gran adaptabilidad. Se considera que aproximadamente después de 60 segundos un olor deja de percibirse con la intensidad con la que se apreciaba al inicio del contacto con el estímulo.

La función de este sentido puede verse alterada, tanto en los casos de infecciones de la cavidad nasal (***rinitis***) como en los de la faríngea (faringitis) o en las cavidades conocidas como senos paranasales (sinusitis). Incluso en algunas enfermedades en las que se afecte el bulbo olfatorio en la corteza cerebral, es común que la sensación olfatoria sea vea afectada, produciéndose una percepción anormal desagradable, llamada ***cacosmia***, o bien la anulación total de la percepción olfatoria, es decir, la ***anosmia***.

Gusto

Este sentido trabaja estrechamente relacionado con el olfato; de hecho, cuando alguna afección perturba la mucosa nasal (gripe, sinusitis, etc.), es común que los sabores no se perciban con la misma intensidad.

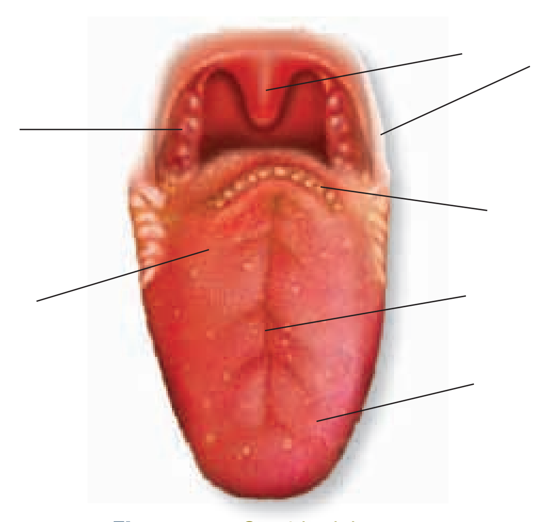


Figura 1.93 Sentido del gusto.

Las terminales nerviosas del gusto inician su desarrollo desde una temprana edad intrauterina —en las primeras siete semanas de gestación— y los olores estimulan la membrana pituitaria. Por eso, aunque parezca asombroso, el feto puede percibir esos estímulos en la cavidad uterina y, cuando nace, reconoce a su madre por medio de estos sentidos.

En la lengua, el paladar y el istmo de las fauces existen una serie de prolongaciones llamadas ***papilas gustativas***, las cuales tienen numerosas células gustativas que son las responsables de percibir los sabores. Para percibir el sabor de los alimentos o sustancias, deben disolverse con saliva o agua en la lengua húmeda. Una vez que las células gustativas captan la sensación, llevan los impulsos a la corteza cerebral por medio de los pares craneales VII (facial) y IX (glosofaríngeo).

Hay dos teorías sobre la percepción de los sabores, una de ellas se basa en la capacidad de las papilas gustativas para percibir los cuatro sabores básicos en toda la superficie de la lengua; la otra teoría localiza por áreas cada uno de los sabores básicos: dulce y salado en la punta, ácido o agrio en los bordes, salado en la cara superior del cuerpo, y amargo en la base.

Los diferentes sabores que existen, o bien son sabores básicos, o constituyen una mezcla de los mismos.

Audición

La audición y el equilibrio son las funciones del oído.

El sonido, que es lo que se registra en el oído, consiste en cambios muy pequeños en la presión atmosférica que se transmiten en forma de onda, desde una fuente sonora hasta un receptor, que en este caso es el oído. Gracias a éste podemos adquirir y desarrollar el lenguaje con el cual nos comunicamos.

Para su estudio se divide en tres partes: oído externo, oído medio y oído interno.

- ***Oído externo***: está formado por la oreja o pabellón auricular, que es un apéndice localizado en la región temporal, a ambos lados de la cabeza, hecha de cartílago y cubierta de piel; cumple una función similar a la de las antenas parabólicas, que colectan la ondas sonoras de diferentes áreas y en este caso las conducen hacia el conducto auditivo externo (CAE). Éste es un canal óseo cubierto de piel con numerosas glándulas productoras de ***cerumen*** y pelo, que tienen como finalidad proteger al oído de la entrada de partículas de polvo. El conducto auditivo externo, en su parte más anterior, termina en la ***membrana timpánica*** o ***tímpano***, tan gruesa como una hoja de papel delgado, que al recibir el sonido vibra por encontrarse estirada como la tela de un tambor.
- ***Oído medio***: se ubica entre la membrana timpánica y el oído interno. Es una cavidad donde se localiza la ***cadena osicular***, formada por martillo, yunque y estribo, así como por algunos pequeños músculos y el paso del nervio facial. Estos huesos, de sólo 2 gramos cada uno, están articulados y

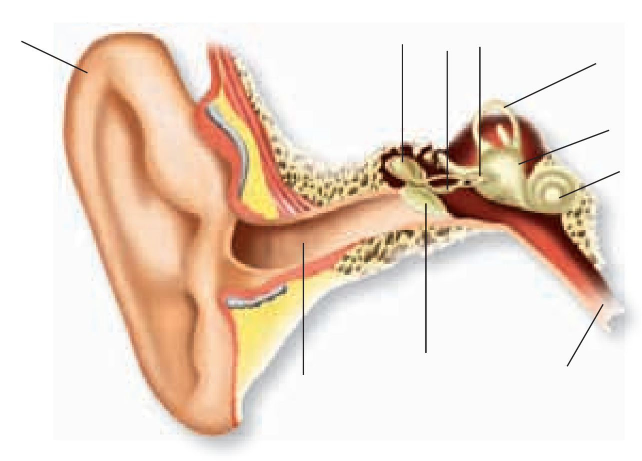
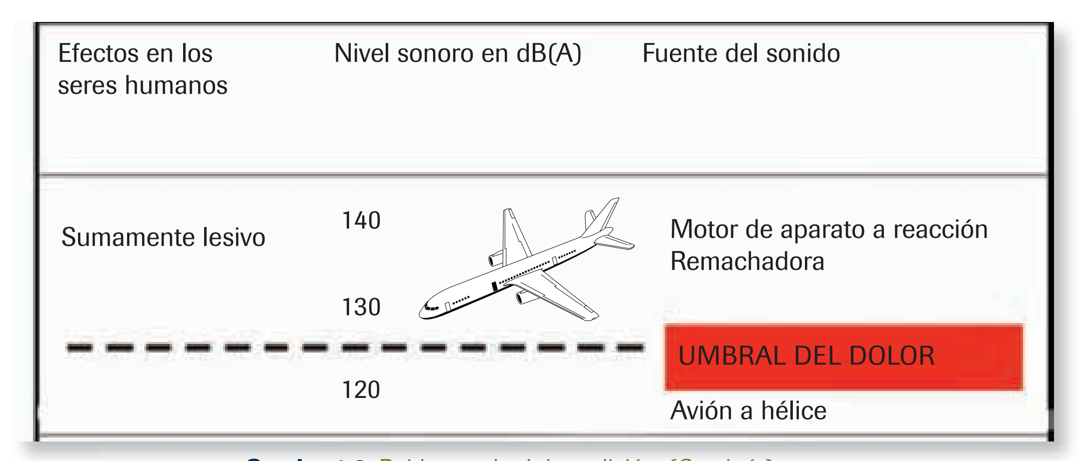


Figura 1.94 Oído (vista coronal).

cuando el tímpano vibra, dicha vibración se transmite al martillo, que está adosado al tímpano, y posteriormente a cada uno de los huesecillos en el siguiente orden de afuera hacia dentro: del martillo al yunque y de éste al estribo. El estribo se articula con un orificio llamado ***ventana oval***, donde se inicia el oído interno. Esta cavidad, denominada ***oído medio***, tiene forma cúbica y se comunica con la faringe mediante un conducto de unos 4 cm de longitud llamado ***trompa de Eustaquio***, que sirve para equilibrar la presión del oído medio con el medio ambiente y para que el tímpano pueda vibrar libremente.

- ***Oído interno***: es la parte más medial del oído y se aloja en la porción petrosa del hueso temporal. Lo forman dos órganos: el ***caracol*** (encargado de la audición) y el ***vestíbulo*** (responsable del equilibrio). Además del duro hueso que protege al caracol y al vestíbulo, están rodeados por un líquido, la ***perilinfa***, y llenos de otro líquido, la ***endolinfa***. Ambos líquidos constituyen un sistema cerrado y a la vez comunicado con el líquido cefalorraquídeo. El caracol, también llamado ***cóclea***, está enrollado sobre sí mismo en dos y media veces o vueltas. La base de este caracol se relaciona con la pared interna del oído medio. Dentro del caracol hay tres compartimientos que continúan a todo lo largo del mismo. Dos de ellos contienen perilinfa, la rampa vestibular y la rampa timpánica, en tanto que el conducto coclear contiene endolinfa. Es en este último donde se localiza el órgano de Corti.
- El ***órgano de Corti*** se extiende por todo el caracol, excepto en la punta del mismo. Es aquí donde están las células encargadas de la audición: ***células pilosas externas*** y ***células pilosas internas***; sus axones (20,000) constituyen la porción auditiva del nervio cocleovestibular, que lleva la señal bioeléctrica hasta la corteza cerebral (temporal), donde se interpretará como un sonido. La base del caracol se encarga de los sonidos graves, en tanto que la punta del mismo se hace cargo de los sonidos agudos. Estas células son muy sensibles a la falta de oxígeno, a los medicamentos ototóxicos y al sonido intenso o ruido. Se considera audición normal hasta 20 decibeles (dB), arriba de ese nivel puede provocar pérdida auditiva.

A continuación se presenta un cuadro que muestra diferentes fuentes de ruido y los decibeles que producen.



Efectos en los seres humanos	Nivel sonoro en dB(A)	Fuente del sonido
Sumamente lesivo	140	Motor de aparato a reacción Remachadora
	130	
		UMBRAL DEL DOLOR
	120	Avión a hélice

Cuadro 1.6. Ruido y umbral de audición. (*Continúa*)

(Contiuación)

	110	Perforadora de rocas Sierra mecánica Taller de metalistería
Lesivo	100	
	90	Camión
Peligroso	80	Calle con mucho tráfico
Impide hablar	70	Automóvil de turismo
	60	Conversación normal
Irritante	50	Conversación en voz baja
	40	Música emitida por radio a bajo volumen
	30	Susurros
	20	Piso tranquilo de una ciudad
	10	Susurro de hojas
	0	UMBRAL DE LA AUDICIÓN

Cuadro 1.6. Ruido y umbral de audición.

El vestíbulo está compuesto por dos ámpulas y tres “anillos”: el ***utrículo***, el ***sáculo*** y los ***conductos semicirculares***. Estos últimos son: el externo, el superior y el posterior. Su disposición en el espacio es correspondiente para ambos oídos y la relación entre ellos es similar a la que guardan en el rincón de una habitación dos paredes y el piso. Este órgano, junto con la vista y la propiocepción profunda, se encargan del equilibrio y los coordina el cerebelo. Mediante el utrículo y el sáculo, el vestíbulo identifica los cambios de aceleración lineal, en tanto que los conductos semicirculares responden a los cambios de aceleración angular. De este órgano parten los axones que conforman la porción vestibular del nervio cocleovestibular.

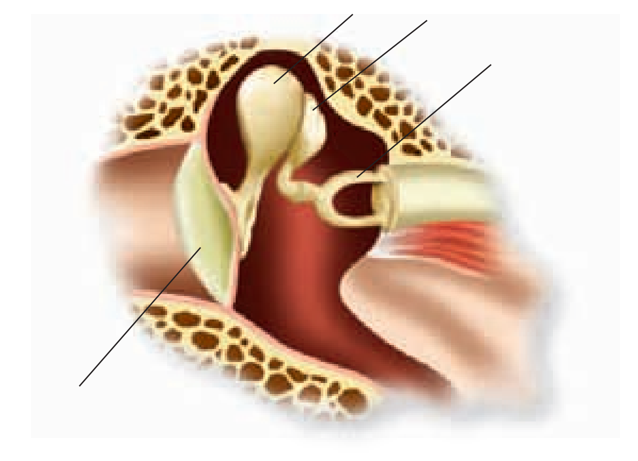


Figura 1.95 Oído medio (vista coronal).

Actividad

a) Coloca los nombres a las figuras 1.90 a 1.95, tomando como base las descripciones de las diferentes estructuras. Posteriormente compara tu trabajo con el de un compañero y pidan a su profesor que lo revise y califique.

b) En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. ¿Qué es una sensación y un receptor sensitivo?
2. Define *exteroceptor*, *visceroceptor* y *propioceptor*.
3. ¿De qué forma los sentidos contribuyen a la homeostasis?
4. Explica qué es un *dolor fantasma*.
5. ¿Cómo percibimos los olores?
6. ¿En qué caso puede haber perversiones olfatorias (cacosmia, anosmia, etcétera)?
7. En la retina hay dos tipos de fotorreceptores, ¿cuáles son?
8. Explica la función del cristalino.
9. ¿Para qué sirven las cejas y las pestañas?
10. ¿Por qué, cuando uno llora, tiene que sonarse la nariz?
11. Cuando viajamos y sufrimos de “oído tapado”, ¿gracias a qué función, que equilibra la presión del oído medio con el ambiente, logramos aliviar esta molestia?
12. Enumera las funciones del oído.
13. ¿Cuáles son las células encargadas de la audición?
14. ¿Qué es una audición normal y qué la afecta?
15. Explica en dónde se registra el equilibrio.

Investiga

1. ¿Cuáles son los padecimientos más frecuentes que afectan la vista?
2. ¿Cuáles son los padecimientos más frecuentes que afectan la audición?
3. ¿Cómo se produce y transmite el sonido?
4. ¿Cuál es la forma en que se evalúa la audición?
5. Investiga cuál llega a ser la intensidad del sonido en un antro.
6. El vértigo es la manifestación de alteraciones en el equilibrio. Descríbelo.

G. Piel y anexos (sistema tegumentario)

Generalidades

La piel forma parte de los sistemas de relación. Dentro de ella hay diversos órganos y estructuras, llamados ***anexos***, que contribuyen en gran parte a que pueda desarrollar sus funciones de modo adecuado.

La piel es el órgano más grande del cuerpo humano. Mide aproximadamente 1.9 m^2 y en general



Figura 1.96 La piel es el órgano más grande del cuerpo humano.

tiene el grosor de una hoja de papel, es decir, de 0.5 a 1.1 mm, aunque es obvio que existen partes que son más gruesas. Su peso aproximado es de 5 kg en el adulto.

Sus funciones son cubrir y proteger al cuerpo humano de los cambios climáticos, la atmósfera, el polvo y otras partículas y microorganismos que pueden dañarlo. Además, ayuda a controlar la temperatura corporal, eliminar toxinas mediante la transpiración y conservar la homeostasis. Otra función muy importante es la de mantenernos en contacto con lo que sucede a nuestro alrededor, percibiendo sensaciones agradables, como una caricia, el aire fresco o el calor; o bien sensaciones desagradables, como una quemadura, el piquete o la mordedura de algún animal o cualquier dolor.

Para percibir estas sensaciones y reaccionar ante ellas, la piel está en estrecho contacto con el sistema nervioso, ya que existe una gran cantidad de nervios y terminaciones nerviosas que pueden recogerlas. En 1 cm^2 de piel hay aproximadamente 90 m de vasos sanguíneos, 2,000 sensores de dolor, 10 cavidades, 45 m de nervios, 12 sensores de calor, 25 sensores de presión y 3,000 terminaciones nerviosas. Se ha mencionado además que la piel produce unas sustancias llamadas ***feromonas***, especie de fragancia que es más factible percibir dependiendo de la frecuencia con que uno se bañe y la costumbre de aplicar cremas o perfumes en la piel. Digamos que es una especie de aroma personal que produce nuestro cuerpo.

La piel está formada por varias capas:

Epidermis: es la capa más superficial, un epitelio formado por cinco capas o estratos de células. Las capas superficiales son células muertas, de las cuales nos deshacemos por descamación. Todos los días perdemos billones de células, así que aproximadamente cada seis semanas renovamos toda nuestra piel, por lo menos en lo que se refiere a su superficie. Describiremos los cinco estratos del exterior hacia el interior.

- ***Estrato córneo***: está formado por células muertas, sin núcleo, aplanadas y en forma de cristales, que tienen su interior lleno de ***queratina***, una sustancia dura que hace que la piel sea impermeable, además de que en esta capa las células se distribuyen como las tejas en un techo, lo cual permite que el agua resbale y no se introduzca a la epidermis.
- ***Estrato lúcido***: está formado por células muertas, sin núcleo, aplanadas, que tienen en su interior una sustancia llamada ***eleidina***, precursora de la queratina. Las encontramos más abundantemente en las palmas y en las plantas, lo que les da una apariencia de peculiar "transparencia".
- ***Estrato granuloso***: se caracteriza por sus células aplanadas, en las cuales se observan algunos núcleos cuyo interior tiene una sustancia precursora de la eleidina: la ***queratohialina***. En esta capa las células sufren una marcada transformación, ya que de ser poligonales pasan a una apariencia plana.
- ***Estrato espinoso***: está formado por células poligonales en forma de espinas, donde es posible observar los núcleos de las mismas en diferentes estadios de división celular, ya que se reproducen constantemente para alimentar las capas más superficiales.
- ***Estrato basal o germinativo***: es el que da origen a las demás capas. Aquí sí se observan las células columnares completas con todos sus organelos, que se encuentran en constante reproducción, pues las células de la epidermis tienen una vida aproximada de 21 días.

Dentro de las células de la epidermis se encuentran unas células llamadas ***melanocitos***, caracterizadas por tener en su interior un pigmento café oscuro denominado ***melanina***, el cual origina el color de la piel y de que cuando nos exponemos a la luz del sol se produzca en mayor cantidad, lo cual proporciona un aspecto bronceado.

Dermis: es la capa profunda de la piel. Está formada a su vez por dos capas: la superior, llamada ***papilar***, debido a que presenta unas elevaciones llamadas ***papilas*** y

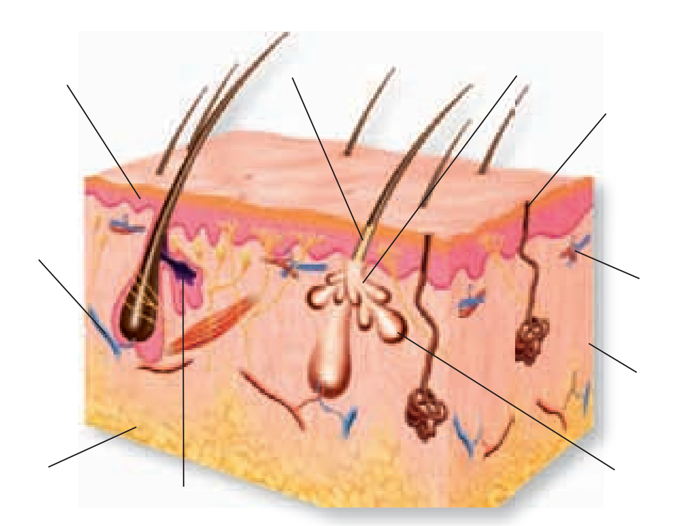


Figura 1.97 Piel.

que son las que dan origen al aspecto característico de la piel. Dichas papilas son más profundas en la región de las palmas y plantas, lo que da origen a las huellas dactilares de estas dos regiones. En esta capa se encuentran los vasos sanguíneos, terminaciones nerviosas, etcétera.

La otra capa, llamada ***reticular*** está constituida por fibras de colágena y elastina, las cuales proporcionan firmeza a la piel.

Anexos de la piel

Los anexos son una serie de órganos y estructuras que participan directamente en las funciones de la piel y forman una parte muy importante tanto de la protección del cuerpo humano como de su apariencia.

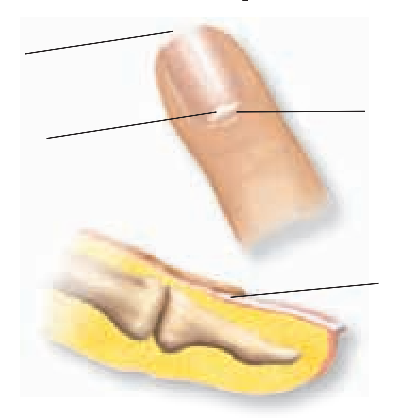


Figura 1.98 Uñas.

Pelo: está formado por células muertas con melanina y un gran contenido de queratina, de donde proviene su dureza. Tiene su origen en una pequeña cavidad que se localiza dentro de la piel, llamada ***bulbo piloso***, en el cual crece hasta que se desprende y nace un nuevo pelo. En el bulbo piloso hay vasos sanguíneos y nervios que nutren e inervan el pelo. Junto al bulbo piloso también se encuentra un pequeño músculo llamado ***piloerector***, responsable de poner la piel con aspecto de “carne de gallina”, que por lo general se produce cuando sentimos frío, pues el músculo se contrae para así erizar el pelo y crear una capa térmica que contribuya a mantener la temperatura de la piel.

Uñas: son células muertas que también tienen un gran contenido de queratina, pero distribuida de manera que forma pequeñas láminas con el aspecto característico de la uña. Se encuentran en el dorso de los dedos, en la porción distal. Se originan en la porción que está incorporada a la piel (***matriz ungueal***), de donde se nutren por medio de vasos sanguíneos; también tienen inervación, por lo cual hay sensibilidad. No sucede así con el borde libre, formado por células muertas.

Generalmente las uñas son transparentes, como en su borde libre, aunque la porción que está adherida se observa rosada, debido al color de la piel que se encuentra debajo.

Glándulas sudoríparas: son una especie de tubo enrollado que desemboca en un poro, por el cual sale el sudor. Se puede llegar a producir hasta 8 litros diarios de sudor en días muy calurosos, cuando se hace ejercicio o un gran esfuerzo físico, pero lo normal es que se sude alrededor de 250 ml en un lapso de 24 horas.

Glándulas sebáceas: tienen forma de acino y suelen desembocar en un folículo piloso, o bien, directamente en la superficie de la piel. Producen grasa o sebo, que lubrica la piel y también da brillo al cabello.

Terminaciones nerviosas: ya se mencionó que existe una gran cantidad de terminaciones nerviosas libres que captan todo tipo de sensaciones, así como otras terminaciones especializadas que reciben el nombre de ***sensores***, entre los cuales hay de dolor, de presión, de temperatura, etcétera.

Actividad

a) Toma como base las descripciones y observando tus uñas, escribe los nombres en la figura 1.98.
b) Resuelve el cuestionario siguiente.

1. ¿Qué importancia tiene la piel en la fisiología humana?
2. ¿Cuántas y cuáles son las capas que forman la piel?
3. ¿Por qué se considera a la piel como el órgano más grande del cuerpo?
4. ¿Cómo se producen el color de la piel y el pelo?
5. ¿Con cuál sistema se relaciona estrechamente el sistema tegumentario?

Investiga

1. ¿Cómo se captan las sensaciones de la piel?
2. ¿Qué es un tegumento?
3. ¿Cuál es la función de la melanina?
4. ¿Cuáles son los cuidados higiénico-dietéticos necesarios para mantener en buen estado de salud la piel y sus anexos?
5. ¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes de la piel en nuestro país?

H. Sistema endocrino. Principales glándulas

Se considera al sistema endocrino dentro de los sistemas de relación por estar ligado al funcionamiento del sistema nervioso, aunque también se relaciona estrechamente con los demás sistemas, tanto los de nutrición como los de reproducción.

Generalidades

El sistema endocrino está formado por órganos llamados ***glándulas***, cuya función es producir y secretar sustancias denominadas ***hormonas*** que se utilizarán en el interior del organismo para llevar a cabo funciones de vital importancia; también se relaciona con la aparición de los caracteres sexuales secundarios y con el metabolismo en general. Las hormonas son sustancias que producen las glándulas a partir de otras sustancias que corren por el torrente sanguíneo y que secretan en el mismo, el cual las llevará a diversos órganos (llamados ***órganos blanco***), para realizar la función que determine la hormona.

Existen dos tipos de glándulas: las endocrinas (que vierten sus secreciones en la sangre) y las exocrinas (que vierten su secreción al exterior del organismo). En este capítulo nos ocuparemos sólo de las endocrinas.

Las glándulas endocrinas trabajan estrechamente relacionadas y la ***hipófisis*** es la glándula que las coordina.

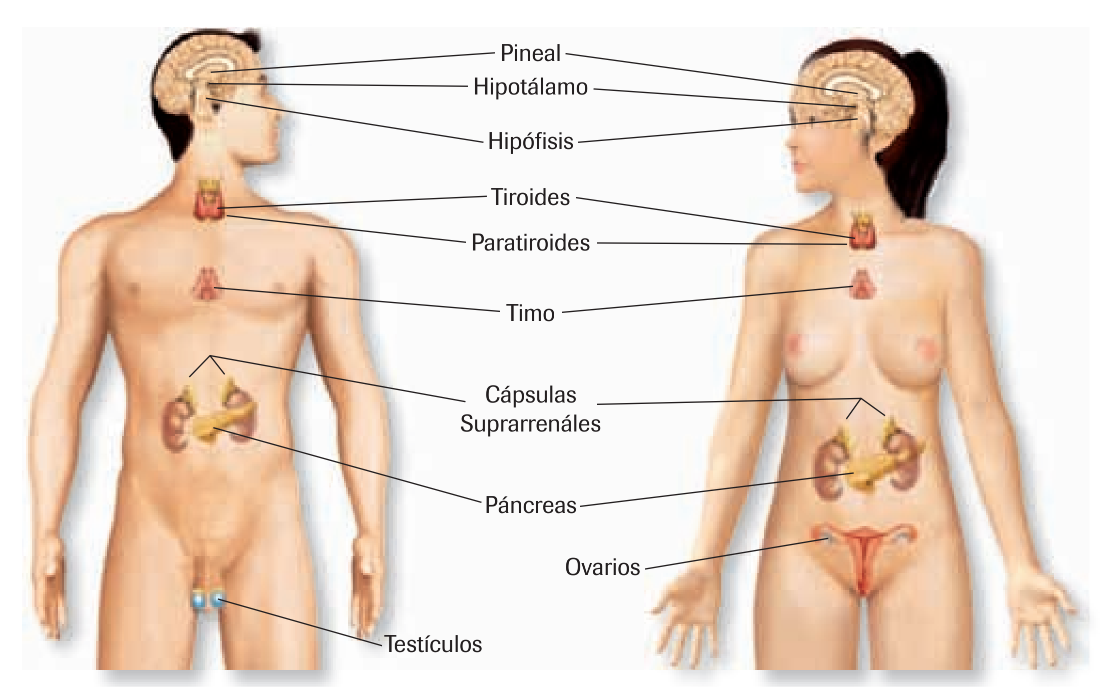


Figura 1.99 Sistema endocrino.

Hipotálamo

Es una glándula muy pequeña que se localiza en la base del cerebro (en el quiasma óptimo). Trabaja en estrecha relación con la hipófisis; las hormonas que produce estimulan o inhiben la producción de hormonas hipofisiarias, controlan el equilibrio del agua, el sueño, la temperatura corporal, el apetito y la presión sanguínea.

Hipófisis o pituitaria

Se encuentra también en la base del cerebro, como un apéndice, unida y por debajo del hipotálamo, descansando sobre la silla turca del esfenoides. Pesa aproximadamente 2.5 gramos y, de acuerdo con su estructura microscópica y su función, se divide en:

I. ***Adenohipófisis*** o lóbulo anterior, que secreta las hormonas siguientes:
   - *a)* ***Hormona del crecimiento*** o ***somatotrófica***: estimula el crecimiento de los tejidos.
   - *b)* ***Tirotrófica***: estimula la glándula tiroides.
   - *c)* ***ACTH*** o ***adrenocorticotrófica***: regula el funcionamiento de las glándulas suprarrenales.
   - *d)* ***Folículo estimulante***: actúa sobre ovarios y testículos (estimula la espermatogénesis).
   - *e)* ***Luteinizante***: estimula ovarios y testículos para la producción de hormonas sexuales.
   - *f)* ***Luteotrófica***: actúa sobre los ovarios.
   - *h)* ***Prolactina***: actúa sobre las glándulas mamarias.

II. ***Neurohipófisis*** o lóbulo posterior, que secreta las hormonas siguientes:
   - *a)* ***Oxitocina***: actúa sobre la glándula mamaria y estimula las contracciones uterinas durante el embarazo y el parto.
   - *b)* ***Antidiurética o vasopresina***: actúa sobre los riñones para mantener el equilibrio hidroelectrolítico y regula la presión arterial.

Glándula pineal

Es un apéndice del cerebro, muy pequeño, que se localiza en el techo del tercer ventrículo. No se conocen aún todas sus funciones, aunque se sabe que produce una secreción llamada ***melatonina***. Se ha relacionado con el inicio de los caracteres sexuales secundarios y con el crecimiento, especialmente en el varón; con el reloj biológico y con el sueño, contribuyendo al ciclo vigilia-sueño.

Tiroides

Tiene forma de herradura y se encuentra en la región anterior del cuello, delante del cartílago tiroides (que es el inicio de la laringe). Su secreción se llama ***hormona tiroidea*** o ***tiroxina***, para cuya elaboración requiere yodo. Esta hormona se encarga de regular el metabolismo celular de todo el organismo. El aumento en la producción de hormona tiroidea se llama ***hipertiroidismo***, el cual se caracteriza por una aceleración del metabolismo basal, lo cual se manifiesta en pérdida de peso, aumento de la temperatura corporal, ***exoftalmos*** (ojos prominentes) y aumento en la frecuencia cardiaca y respiratoria, así como en personas muy activas y muy delgadas aun cuando coman bien. Existe otra enfermedad llamada ***bocio***, que se debe a la escasa ingestión de yodo en la dieta, por lo que la glándula aumenta su tamaño para producir más hormona y sustituir la deficiencia.

En caso de una disminución en la producción de hormona, se tiene el efecto contrario (hipotiroidismo): metabolismo lento, personas lentas, con frecuencias cardiaca y respiratoria disminuidas; uñas, pelo y piel resecas, acumulación de tejido graso generalizado. En el caso de que este trastorno inicie en la infancia, se acompaña también de retraso mental y recibe el nombre de ***cretinismo***.

Existe otra hormona tiroidea llamada ***calcitonina*** que se relaciona con la regulación de calcio y fósforo corporal.

Glándulas paratiroides

Detrás de la glándula tiroides existen otras pequeñas glándulas que funcionan regulando el metabolismo del calcio y el fósforo del organismo, mediante la ***hormona paratiroidea*** o ***paratohormona***.

Timo

Es una glándula grande que se encuentra en el mediastino, detrás del esternón; está lobulada y se sabe que en la infancia es activa y en la adolescencia empieza a involucionar. Su función se relaciona con el sistema inmunológico, ya que produce los linfocitos T; además produce la hormona ***timosina***, que al parecer se relaciona con la

aparición de los caracteres sexuales secundarios, pero aún no se conocen todas las funciones que realiza.

Hígado

Es una glándula mixta, pues produce secreción interna y externa, una gran cantidad de hormonas, además de metabolizar muchas sustancias de nuestro cuerpo (véase *Aparato digestivo)*; genera albúmina, fibrinógeno, enzimas y factores de la coagulación. Se le conoce como *el laboratorio del cuerpo* debido a la importancia que tiene para conservar la homeostasis, ya que mantiene al organismo libre de sustancias tóxicas, además de las funciones que ya se mencionaron. Es un órgano vital.

Páncreas

Es también una glándula mixta; su producción como glándula exocrina ya se trató en *Aparato digestivo*. Como secreción endocrina se encuentran el glucagon y la insulina, dos hormonas necesarias para el correcto aprovechamiento de los hidratos de carbono que ingerimos.

Glándulas suprarrenales

Se encuentran arriba de los riñones; son dos pequeñas glándulas a las que, si se realiza un corte coronal, se les pueden distinguir dos partes: la corteza y la médula.

La *corteza* produce varias hormonas que se clasifican en tres grupos:

a) *Mineralocorticoides*: corticosterona, desoxicorticosterona y aldosterona, que regulan el agua y electrolitos.
b) *Glucocorticoides*: principalmente hidrocortisona y cortisona.
c) *Andrógenos*: una hormona masculina.

La *médula* produce adrenalina y noradrenalina, hormonas que nos mantienen en alerta, nos ayudan a huir o a atacar y reparan las lesiones producidas por el estrés.

Todas las hormonas que producen las glándulas suprarrenales son indispensables para la vida.

Ovarios, testículos y placenta

Son las glándulas que producen hormonas sexuales; se relacionan con la aparición de los caracteres sexuales secundarios y con las funciones sexuales masculina y femenina. En el caso de la placenta, funciona sólo durante el embarazo. Estas glándulas se verán con detalle en el tema 5 de esta unidad: *Sexualidad y reproducción*.

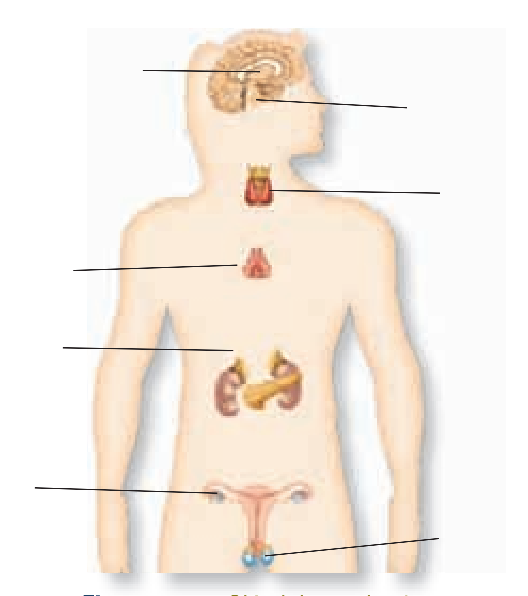


Figura 1.100 Glándulas endocrinas.

Actividad

a) Escribe los nombres de las glándulas que se observan en la figura 1.100, tomando como base la descripción que se ha hecho.
b) En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. Explica qué es una glándula.
2. Explica qué es una hormona.
3. Explica por qué el sistema endocrino se relaciona con todos los sistemas del cuerpo.
4. ¿Cuál es la composición química de las hormonas?

5. ¿Por qué se llaman *glándulas endocrinas*?
6. ¿Cuál es la función de la hipófisis y qué importancia tiene?
7. Explica qué es una glándula mixta.
8. ¿De dónde toman nutrientes las glándulas para producir hormonas?

Investiga

1. En un cuadro sinóptico organiza las hormonas que producen las glándulas endocrinas y las funciones de cada una de ellas.
2. ¿Mediante qué mecanismo se producen las hormonas?
3. Explica las alteraciones que se producen en caso de aumento y disminución de las secreciones glandulares.
4. ¿Cuáles son los cuidados higiénico-dietéticos indispensables para el correcto funcionamiento del sistema endocrino?
5. ¿Cuáles son las enfermedades del sistema endocrino más comunes en nuestro país?
6. ¿Qué porcentaje de obesidad es causado por un mal funcionamiento de la tiroides?

Tema 5 Sexualidad y reproducción

A. Sexualidad: concepto, características, respuesta sexual humana, género

Generalidades

Tradicionalmente se ha visto a la sexualidad desde un punto de vista biológico, sin tomar en cuenta que todo nuestro comportamiento, la forma de relacionarnos con los demás y la manera como vemos la vida y nos desenvolvemos en ella —de acuerdo con nuestro sexo—, está manifestando nuestra sexualidad.

La sexualidad se considera una vivencia subjetiva, ya que nos provoca sentimientos y emociones que manifestamos por medio de un cuerpo sexuado; además, nos permite tener una idea acerca de quiénes somos y desenvolvernos socialmente respecto a estas ideas que nos formamos.

Se consideran varios aspectos en torno a la sexualidad:

- El aspecto ***biológico***, el cual se determina cuando somos concebidos por la presencia de los genes (genotipo) "XX" o "XY", que nos permiten desarrollarnos como individuos masculinos o femeninos (fenotipo).
- El aspecto ***social***, que se vincula con el concepto que nos formamos acerca de lo que deben ser el comportamiento, las características y las actividades propias de cada persona según su sexo. A este aspecto de la sexualidad se le ha dado el nombre de ***género*** y está determinado por la cultura de la comunidad, la cual asigna a hombres y mujeres papeles o ***roles*** específicos que se relacionan con todos los aspectos que caracterizan a una sociedad, como son los factores políticos, económicos, religiosos, culturales, laborales, demográficos y otros.

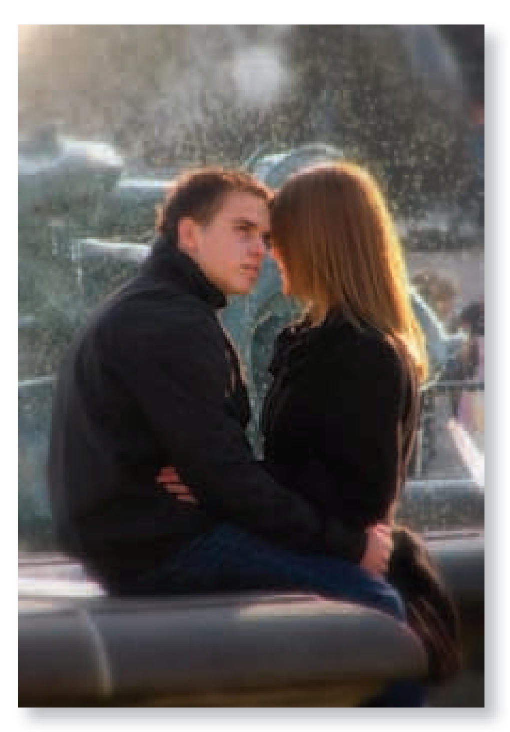


Figura 1.101 Pubertad y adolescencia.

- El aspecto ***psicológico***, que se refiere a la propia idea de lo que somos en cuanto a cuerpo sexuado, a lo que son los demás y a lo que deberíamos ser, en tanto hombres o mujeres. Es lo que se ha llamado ***identidad genérica o identidad de género***, que está íntimamente vinculada con la idea que tiene la sociedad en que vivimos de lo que debe hacer un hombre o una mujer; por ejemplo: cómo vestirse, cómo comportarse, etcétera.

Existe otra dimensión que también es muy importante señalar: la que se relaciona con las sensaciones placenteras o lo que se ha llamado ***erotismo***, el cual se considera necesario desarrollar.

Aunado al erotismo está otro aspecto muy importante: el ***amor***. Este sentimiento ha sido el promotor de

grandes obras en la historia de la humanidad; siempre se le ha tratado de definir sin lograrlo del todo, y tampoco nos lo explicamos a nosotros mismos, pero indudablemente está muy vinculado con la sexualidad. Más allá de los cambios fisiológicos que se presentan en los seres humanos cuando hay atracción ("enamoramiento") —lo que recientemente ha sido explicado como una serie de cambios químicos—, no cabe duda de que existe un sentimiento profundo y real que conocemos como ***amor***.

En la mayoría de los animales hembras existe un momento propicio para el apareamiento y aunque es variable en cada especie, siempre se distingue por una serie de señales que ponen en aviso al macho y lo preparan activando su deseo sexual. En los seres humanos no hay señales evidentes que los preparen para este acercamiento; sin embargo, existen cambios hormonales que revelan esta fase de reproductividad. Cuando analizamos el tema de la piel, se mencionó que recientemente se ha discutido sobre la producción de feromonas, las cuales se han relacionado con "la activación del deseo sexual en el humano", pues al ser captadas por el aparato vemoronasal "propiciarían el deseo erótico". No obstante, cada día esta teoría tiene menos peso, pues se ha comprobado que dicho aparato empieza a involucionar en la infancia temprana.

Es indudable que tanto en el plano erótico como en el reproductivo, todos los aspectos relacionados con la sexualidad están normados por las experiencias previas.

La sexualidad también se relaciona con la capacidad de reproducirse; hombres y mujeres reflexionamos en algún momento de nuestra existencia sobre la posibilidad de ser padres, sin considerar que esta facultad representa una serie de conceptos y cuestiones que tienen que ver con mucho más que con la mera capacidad física de procrear. Ser padre, educar, formar a una persona desde el plano emocional y espiritual, es algo más complejo que el simple hecho de participar en la concepción de un bebé.

En otras palabras, tenemos la potencialidad de reproducirnos (reproductividad), lo cual puede realizarse o no dependiendo de otros factores, como el deseo, la convicción, la integridad física, el estilo de vida que se elige llevar, la economía, etcétera.

Por otro lado, aunque en teoría, el ser humano tiene la capacidad potencial de reproducirse —ya que desde el nacimiento los órganos sexuales ya están bien definidos—, se requiere una serie de cambios fisiológicos coordinados por el sistema endocrino, sobre todo, que provocarán la aparición de caracteres sexuales secundarios y la producción de hormonas sexuales por las gónadas (glándulas sexuales), testículos y ovarios, espermatozoides y óvulos, respectivamente; y una vez que los órganos sexuales están maduros, entonces la capacidad de reproducción puede realizarse.

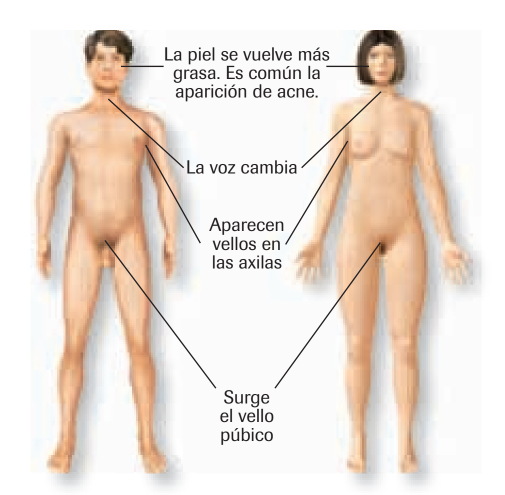


Figura 1.102 Caracteres sexuales secundarios.

A dichos cambios, que ocurren de manera habitual en la adolescencia y que se manifiestan en todo el organismo, se les llama ***caracteres sexuales secundarios***.

En el hombre, los caracteres sexuales secundarios son: crecimiento óseo y muscular, engrosamiento de la voz, crecimiento de vello corporal en general, vello axilar, bigote, barba, vello púbico (que adquiere forma de rombo) y eyarquia o primera eyaculación, entre otros.

En la mujer, los caracteres sexuales secundarios son: aumento de las mamas, acumulación de grasa alrededor de las caderas y ensanchamiento de la pelvis, crecimiento de vello axilar y púbico (en forma de triángulo invertido) y menarquia o primera menstruación, principalmente.

La sexualidad nos acompaña durante toda nuestra vida y la forma como se manifiesta va cambiando también, ya que el ser humano se transforma por naturaleza; lo más difícil de cambiar es la idea que nos formamos de ella, por lo que es conveniente —en estos tiempos en que tanto se habla de sexualidad y se han roto mitos y tabúes sobre la misma— estar bien informados, para poder tomar decisiones propias y no dejarnos llevar por estereotipos establecidos ni adoptar imágenes distorsionadas por las fantasías ajenas.

En las figuras 1.103 y 1.104 se representan las gráficas correspondientes a las respuestas sexuales femenina y masculina.

Respuesta sexual femenina

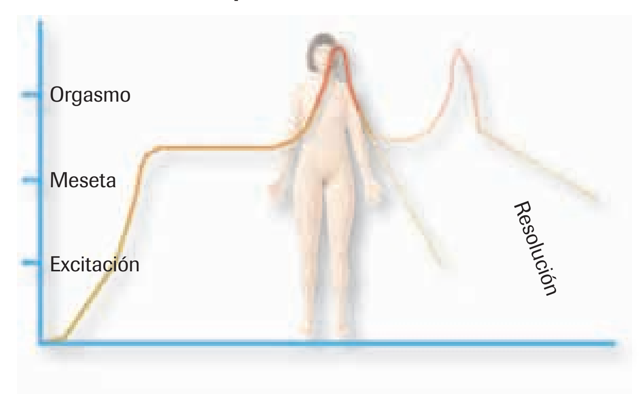


Figura 1.103 Gráfica de la respuesta sexual femenina.

Respuesta sexual masculina

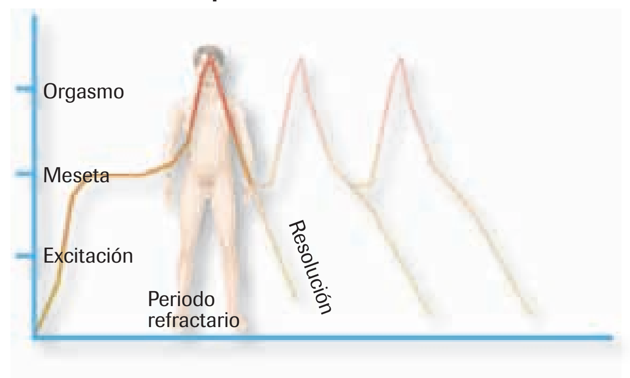


Figura 1.104 Gráfica de la respuesta sexual masculina.

B. Integración de funciones de reproducción. Sistemas reproductores masculino y femenino y su relación con el sistema endocrino

Sistema reproductor femenino

Generalidades

La función de los órganos sexuales femeninos está controlada por el sistema endocrino, en particular por la hipófisis, que es la glándula encargada de "enviar señales" para que éstos comiencen su desarrollo y así alcancen su madurez (véase ***Sistema endocrino***). En la pubertad, entre los 9 y 14 años, se inicia el desarrollo de los órganos sexuales y la aparición de la menstruación (menarquia), que para fines prácticos se considera la salida de un líquido serosanguinolento que se presenta en las mujeres cada 28 días, pero que puede tener variaciones (21-45 días), dependiendo del clima, alimentación, herencia, cambios hormonales, etcétera.

Para facilitar su estudio los órganos femeninos se dividen en dos grupos: internos y externos. Al conjunto de órganos externos se le llama ***vulva*** o ***pudendo femenino***; para los órganos internos no existe un nombre especial. Iniciaremos la descripción con ellos.

Ovarios

Son dos órganos con forma de almendra, blanquecinos, de unos 4 cm de longitud, que se ubican dentro de la cavidad pélvica a los lados del útero (matriz), suspendidos por una serie de ligamentos. Al observarlos con el microscopio se distinguen dos zonas o capas: la ***medular***, que está muy vascularizada, y la ***cortical***, en la que hay pequeñas cavidades, conocidas como ***folículos***, dentro de las cuales se encuentran los óvulos, que debido a la acción hormonal maduran y se desprenden del folículo, dirigiéndose a las ***trompas uterinas*** o ***de Falopio***. El resto del folículo se reabsorbe si no hay embarazo; en caso de fecundación, se convertirá en cuerpo amarillo o lúteo y posteriormente seguirá el proceso que dará origen a un bebé.

Los ovarios contienen los óvulos o células reproductoras femeninas, que ya están presentes en la niña desde pequeña e inician su maduración durante la adolescencia, para agotarse en la etapa del climaterio. En los ovarios también se producen hormonas femeninas, progesterona y estrógenos, las cuales contribuyen a la aparición de los caracteres sexuales secundarios y prepararán al útero para un posible embarazo. Si no hay embarazo, aproximadamente 14 días después se

presenta la menstruación. Entre los 45 y 50 años de edad, los ovarios dejan de responder a los estímulos hipofisiarios; es decir, ya no producirán hormonas y por lo tanto, la menstruación no volverá a presentarse. A la fecha en que se presenta la última menstruación se le da el nombre de ***menopausia***.

Trompas de Falopio o tubas uterinas

Son dos tubos músculo-membranosos que se encuentran a los lados del útero, en la porción superior o fondo. Con una longitud aproximada de 12 cm, se dirigen hacia los lados rumbo a los ovarios; conforme se aproximan a ellos se van ensanchando, de tal forma que llegan a envolverlos casi completamente. En el extremo, la trompa presenta una especie de prolongaciones llamadas ***fimbrias***, con lo cual facilitan que el óvulo se dirija adentro de ellas. Para su estudio se dividen en tres tercios: proximal, medio y distal. Se considera que la mayor parte de los embarazos se llevan a cabo en el tercio distal. Las trompas realizan unos movimientos similares a los peristálticos (véase ***Aparato digestivo***), con lo que facilitan el desplazamiento del óvulo hacia el útero.

Las trompas también se encuentran sujetas por medio de ligamentos, que las dejan fijas en su lugar. Además, están cubiertas por peritoneo, que participa en su fijación.

Útero

Es un órgano hueco en forma de pera invertida, de unos 7 cm de longitud que se encuentra ligeramente flexionado sobre sí mismo hacia el frente, está suspendido por ligamentos muy resistentes; sus paredes son de músculo liso, muy elástico y fuerte, ya que puede llegar a medir alrededor de 30 cm de longitud durante el embarazo y retoma su forma original después del mismo. Se ubica en la pelvis, detrás de la vejiga.

Para su estudio se distinguen tres partes: el fondo, el cuerpo y el cuello. El ***fondo*** es la porción en la que se encuentran las trompas; es la parte más alta, pues como ya se dijo, tiene la forma de una pera invertida. El ***cuello*** es la porción más estrecha e inferior y finaliza en la vagina. El interior está recubierto por una capa de mucosa y vasos sanguíneos, llamada ***endometrio***, que durante la primera etapa del ciclo menstrual engruesa y, después de la ovulación (14 días aproximadamente), se desprende junto con restos celulares, lo que constituye la menstruación, cuyo volumen aproximado es de 200 a 250 cm^3 de sangre. En el exterior está cubierto por peritoneo.

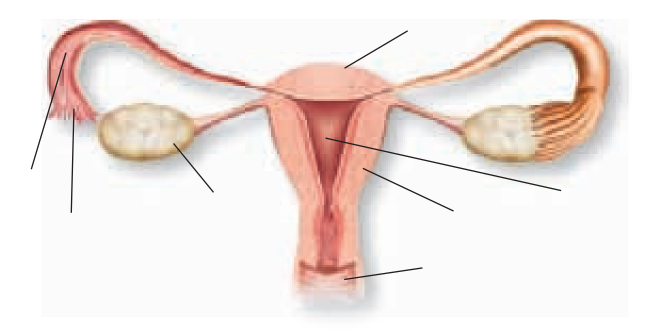


Figura 1.105 Órganos sexuales femeninos internos (vista antero-posterior).

Normalmente la nidación o fijación del huevo se lleva a cabo en las paredes del cuerpo uterino, también denominado ***matriz*** por alojar el producto de la fecundación.

Vagina

Es un tubo músculo-membranoso que une al útero con los órganos externos (vulva); es un espacio virtual, ya que sus paredes normalmente están adosadas. Se le conoce también como ***canal del parto***; tiene una longitud aproximada de 8 a 10 cm. El interior está revestido por mucosa que presenta una gran cantidad de pliegues, lo cual protege a este delicado órgano durante el coito; también produce una secreción que facilita la entrada del pene en la relación sexual. La mucosa está ricamente inervada, contiene numerosos receptores y una gran cantidad de vasos sanguíneos, que se congestionan durante el coito. Sirve como un conducto en el momento del parto, en la salida del sangrado menstrual y en la relación sexual.

Vulva

Se le da este nombre al conjunto de órganos femeninos externos; lo constituyen las estructuras siguientes: monte de Venus, labios mayores, labios menores, clítoris, vestíbulo, meato urinario, introito vaginal, himen

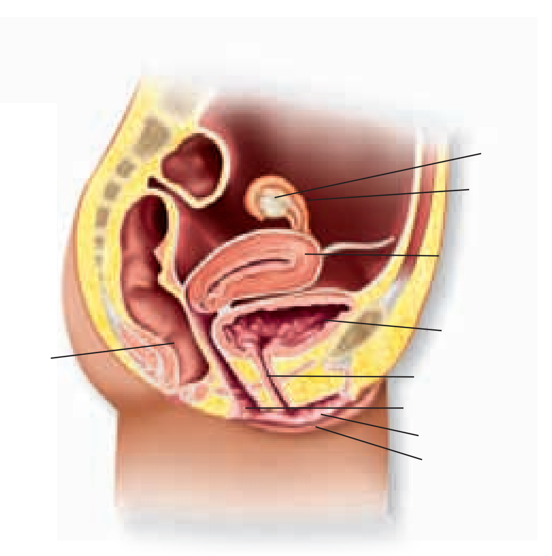


Figura 1.106 Órganos sexuales femeninos internos (vista lateral).

y glándulas de Bartholin. Se encuentra en el piso de la pelvis, región también llamada ***periné***.

Monte de Venus

Es un abultamiento de tejido graso que se localiza delante de la sínfisis del pubis; está recubierto por piel con abundante vello que aparece durante la adolescencia. Su función es proteger los órganos sexuales.

Labios mayores

Son dos amplios pliegues de piel más pigmentada, tejido laxo y tejido adiposo, que se dirigen del monte de Venus hacia atrás; se cubren con abundante vello después de la pubertad y tienen numerosas glándulas sebáceas y sudoríparas. Cubren otras estructuras más delicadas.

Labios menores

Son dos pliegues de mucosa, similares a los mayores pero sin vello, con menos glándulas sudoríparas y más sebáceas. Se unen en la porción anterior y donde se encuentra el clítoris. Tienen numerosos vasos sanguíneos —lo que les da una coloración rosada— que se congestionan durante la relación sexual, por lo que se observa una coloración rojiza más intensa.

Clítoris

Es un órgano cilíndrico, pequeño, eréctil, semejante al pene en el hombre. Posee cuerpo y glande, el cual está cubierto por el prepucio. Debido a que tiene una gran cantidad de terminaciones nerviosas y vasos sanguíneos, se congestiona durante la relación sexual y puede llegar a producir una secreción blanquecina parecida al semen.

Vestíbulo

Es un espacio de forma triangular que se observa en la porción anterior de los labios menores, cuando se les separa. En él se encuentra el orificio urinario o meato urinario, la entrada de la vagina o introito vaginal y la desembocadura de las glándulas de Bartholin.

Meato urinario

Es el orificio en el que desemboca la uretra; cuenta con un pequeño esfínter que controla la salida de orina. Se encuentra en el vestíbulo.

Introito vaginal

Se le da el nombre de introito o entrada vaginal, es el orificio que comunica los órganos externos con los internos.

Himen

Es una membrana muy delgada, de tejido conectivo, que con frecuencia cubre la entrada de la vagina. Puede tener diferentes formas, cubrir totalmente la vagina o bien estar ausente, pero es necesario que tenga perforaciones por donde pueda salir el fluido menstrual.

Glándulas de Bartholin

Son dos glándulas que se encuentran a los lados de la entrada de la vagina —homólogas de las glándulas bulbouretrales del hombre—; producen un lubricante durante la relación sexual.



Figura 1.107 Vulva u órganos femeninos externos.

Glándulas mamarias

Son dos órganos de forma semiesférica, situados delante de los músculos pectorales en la región anterior del tórax, cubiertos de piel. Aproximadamente en la región central presenta una prominencia cilíndrica, de piel delicada y pigmentada, que recibe el nombre de ***pezón***; éste se encuentra rodeado por una piel pigmentada llamada ***areola***. Las glándulas mamarias están formadas por varios lóbulos (alrededor de 20); cada uno de ellos se comunica con el pezón por medio de los conductos galactóforos para conducir la secreción láctea al exterior.

El tamaño de las glándulas mamarias aumenta a partir de la pubertad, pero sólo producen leche durante la lactancia. En el embarazo reciben estímulos hormonales que las preparan para la lactancia. La leche materna es el alimento más adecuado para el bebé, ya que contiene una serie de sustancias nutritivas necesarias y anticuerpos que ayudan a la salud del niño, además de que siempre está disponible y a la temperatura adecuada.

Sistema reproductor masculino

Generalidades

Al igual que en el caso de la mujer, el varón inicia la pubertad entre los 9 y 14 años, en la que los órganos sexuales aumentan de tamaño y se presenta la primera eyaculación, la cual recibe el nombre de ***eyarquia***. Los órganos sexuales masculinos son los siguientes: testículos, epidídimo, conductos deferentes, vesículas seminales, conductos eyaculadores, próstata, glándulas bulbouretrales o de Cowper y pene.

Testículos

Son dos órganos ovoides que se desarrollan en el feto dentro de la cavidad abdominal; descienden conforme el bebé crece y cuando nace deben estar dentro de una bolsa que se encuentra por debajo de la pared abdominal, abajo del pene. Miden entre 3.5 y 5 cm de longitud y de 1.5 a 2.5 cm de ancho. Los testículos están formados por varias capas, entre ellas la cubierta externa, que es de piel, con numerosos pliegues y más pigmentada, llamada ***escroto***. Los músculos y capas de tejido conjuntivo los protegen y separan. Una cubierta exterior característica de tejido fibroso y color blanquecino, denominada ***túnica albugínea***, se proyecta hacia el interior dividiendo al testículo en varios lóbulos, y dentro de éstos una serie de túbulos, llamados ***tubos seminíferos***, que se unen entre sí y desembocan en el epidídimo. Dentro de los tubos seminíferos se producen los espermatozoides, a partir de las células espermáticas.

Entre los tubos seminíferos se encuentran las células intersticiales o de ***Leydig***, en las que se producen las hormonas sexuales masculinas o andrógenos (principalmente testosterona). Estas hormonas son necesarias para el buen funcionamiento de los órganos sexuales, la aparición de los caracteres sexuales secundarios y también para dar más fuerza y energía a los hombres. Las funciones de los testículos son producir espermatozoides y hormonas masculinas.

Es importante que estas dos glándulas se localicen dentro del escroto, pues debido a su ubicación, es frecuente que en el feto se encuentren en algún punto del trayecto del abdomen hacia el escroto, lo cual puede provocar una serie de complicaciones que en forma general se conocen como ***criptorquidia***. En caso de que al nacer el bebé no presente los testículos dentro del escroto, debe acudirse al médico lo más pronto posible para que lo revise.

Escroto

Es la estructura en la que se encuentran normalmente los testículos; su función es protegerlos, ya que además

de la piel, tienen una serie de músculos y ligamentos que los mantienen en su lugar. En especial, es necesario proteger los testículos de traumatismos y de la temperatura corporal, ya que de no ser así existe la posibilidad de desarrollar esterilidad por daños en los espermatozoides o provocar alguna enfermedad en los testículos. Debido a lo anterior, se sugiere a los adolescentes varones que eviten el uso de ropa ajustada o demasiado suelta; en caso de que practiquen algún deporte de riesgo, se sugiere el uso de protectores adecuados.

Epidídimo

Son dos estructuras que se encuentran en la parte superior de los testículos, cubriéndolos parcialmente; descienden y continúan hacia arriba con los conductos deferentes. Dentro del epidídimo se enrolla un tubo muy delgado (de unos 6 m de longitud). Su función es almacenar los espermatozoides que producen los testículos y retenerlos ahí hasta su maduración, con lo cual adquieren la movilidad necesaria para introducirse al útero, llegar a las trompas de Falopio y así lograr la fecundación del óvulo.

Conducto deferente

Es un conducto músculo-membranoso que comunica al epidídimo con la vesícula seminal del lado correspondiente. Sube del testículo, cruzando la ingle, hacia la vejiga, y en este nivel se comunica con la vesícula seminal. Su función es conducir los espermatozoides.

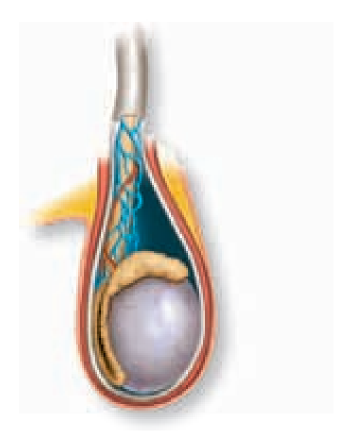


Figura 1.108 Testículo y epidídimo.

Vesículas seminales

Son una especie de pequeños sacos que se encuentran detrás de la vejiga y delante del recto. Se unen con el conducto deferente y forman el conducto eyaculador. Secretan una sustancia blanquecina espesa que contribuye a formar el semen; protegen y nutren a los espermatozoides.

Conductos eyaculadores

Son dos conductos que se encuentran en la próstata, la cual atraviesan y vacían en la uretra prostática.

Próstata

Es un órgano que tiene la forma de una castaña; rodea el cuello de la vejiga y produce una secreción alcalina, blanquecina, que unida al esperma forma el semen. Comunica a los conductos eyaculadores con la uretra.

Glándulas bulbouretrales o de Cowper

Son dos pequeñas glándulas que tienen el tamaño y la forma de un chícharo. Producen un líquido lubricante y se vacían en la uretra.

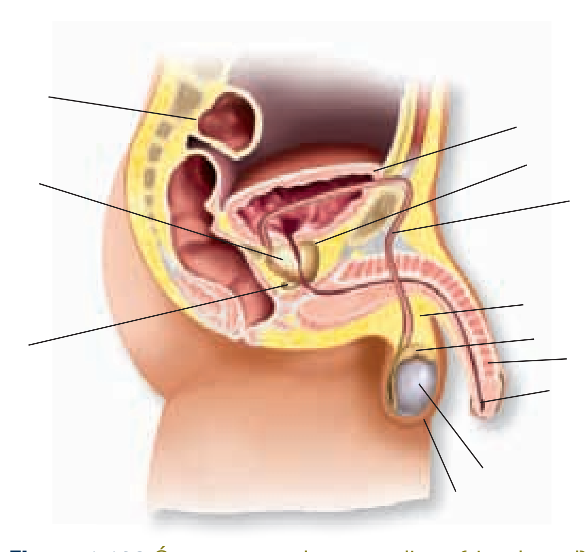


Figura 1.109 Órganos sexuales masculinos (vista lateral).

Pene

Es un órgano cilíndrico que se encuentra delante de la sínfisis púbica y arriba del escroto. Está formado por dos órganos turgentes y eréctiles llamados ***cuerpos cavernosos***, que se ubican en la parte superior y otro debajo de éstos, llamado ***cuerpo esponjoso***, en el que se localiza la uretra peneana, la cual conduce la orina y el semen hacia el exterior. Durante la relación sexual, el riego sanguíneo se congestiona en los cuerpos cavernosos y esponjosos, logrando así la erección del pene, necesaria para la penetración en la vagina.

El pene tiene tres porciones: la ***base***, que se encuentra unida al tronco; el ***cuerpo***, que en su extremo distal se ensancha, dando origen al ***glande***. Está cubierto por piel; la parte que cubre el glande recibe el nombre de ***prepucio***.

Reproducción

Generalidades

Ya se mencionó la potencialidad que tiene todo ser humano para la reproducción. Sin embargo, para que ésta se lleve a cabo se requiere la unión de dos células sexuales o gametos, que den vida a un nuevo ser. Resulta maravillosa la formación de un ser humano a partir de dos células; sin embargo, es un proceso complejo que debe estar muy bien organizado para que llegue a feliz término.

Gametogénesis

Es el proceso mediante el cual se forman los gametos. En el caso del varón, el proceso se conoce como ***espermatogénesis***.

En los tubos seminíferos de los testículos, las células germinales, llamadas ***espermatogonias***, experimentan una serie de mitosis hasta dar como resultado un espermatocito primario, el cual contiene 46 cromosomas. Posteriormente, por medio de división meiótica, se reduce el número de cromosomas a la mitad (23), dando origen a dos espermatocitos secundarios, los cuales se dividen y originan dos espermátides cada uno, que madurarán y se convertirán en espermatozoides. Así, de cada espermatogonia con 46 cromosomas, resultan cuatro espermatozoides con 23 cromosomas cada uno. A partir de los espermatocitos secundarios se encuentra uno con cromosoma sexual X y otro con cromosoma sexual Y. El resultado final serán dos espermatozoides Y y dos X.

En el caso de la mujer, el proceso por el cual se recibe como resultado la célula llamada ***óvulo*** tiene el nombre de ***ovogénesis*** y se lleva a cabo de la manera siguiente:

En los ovarios se encuentran las células germinativas, que se multiplican y dan origen a las células primarias llamadas ***ovogonias***, las cuales, a su vez, originan los ovocitos primarios. Éstos se dividen por meiosis y dan origen a un ovocito secundario (que contiene la mitad del material genético) y a un glóbulo polar (sin material genético). El ovocito secundario nuevamente se divide y forma una célula con 23 cromosomas, que se desarrollará en un óvulo maduro, y un segundo glóbulo polar que no tiene función.



Figura 1.110 Reproducción.

Espermatogénesis
Oogénesis
Célula germinal (diploide)
Mitosis
Espermatogonia u oogonia (diploide)
Espermatocito u oocito primario (diploide)
Crecimiento y diferenciación
Primera división meiótica
[B]
Espermatocito y ovocitos secundarios (haploides)
Segunda división meiótica
Diferenciación y maduración
Espermatozoides (haploides)
Ovocito (haploide)

Figura 1.111 Gametogénesis.

De esta manera, el resultado de la gametogénesis es la formación de dos células sexuales con la mitad del material genético que poseen las demás células del ser humano. Al unirse los gametos se origina una célula llamada ***cigoto***, que contiene la cantidad de material genético propio del ser humano: 22 pares de cromosomas, llamados ***autosomas***, más un par de cromosomas sexuales, es decir, en total 46 cromosomas.

Fecundación

La unión de los gametos se realiza por medio de la expulsión de semen dentro de la vagina. De los 200 a 300 millones de espermatozoides que están contenidos en 2.5 mL de semen, la gran mayoría se introducirán a través del cuello uterino, avanzarán por el cuerpo y llegarán a alguna de las trompas de Falopio; normalmente, sólo uno de ellos llegará —a pesar del ambiente adverso que hay en la vagina y de la gran distancia que debe recorrer— hasta el tercio distal de la trompa de Falopio y penetrará la zona ***pelúcida*** del óvulo que se encuentre en su trayecto, para constituir una sola célula llamada ***huevo*** o ***cigoto***.

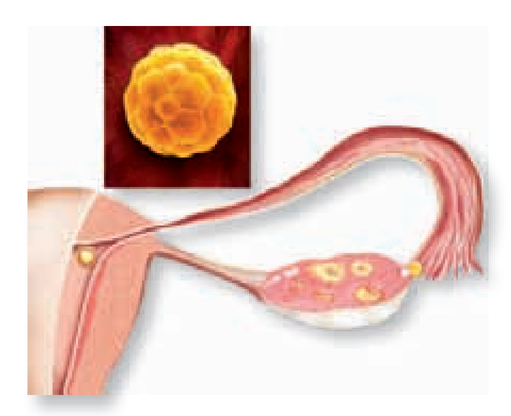


Figura 1.112 Fecundación.

Una vez que un espermatozoide entra en el óvulo (fecundación), es imposible que penetre otro, debido a que se presenta una serie de cambios bioquímicos en su superficie. El cigoto empieza a avanzar hacia el útero por la trompa de Falopio, donde hay sustancias que lo nutren, hasta que llega a la pared uterina, que se ha ido preparando por medio del engrosamiento del endometrio donde se fija (***nidación*** o ***implantación***). Ahí continúa su desarrollo hasta que se completa el embarazo, que dura 280 días aproximadamente, o su equivalente, en 10 meses lunares.

Una vez que el óvulo es penetrado por el espermatozoide, se efectúa una serie de divisiones celulares que se producen vertiginosamente, dando lugar a varias etapas en las que el huevo sufre transformaciones, se forma un nuevo ser a partir del huevo o cigoto y también la placenta, que lo ayudará en su nutrición durante la vida intrauterina.

Gestación

Generalidades

Unas horas después de la fecundación, se lleva a cabo la nidación o implantación e inicia el periodo gestacional, que se conoce también como ***embarazo***. Éste dura aproximadamente 280 días o 10 meses lunares (de 28 días); o 40 semanas o nueve meses solares (de 30 días). Durante este tiempo, el cigoto o huevo se multiplicará 50 veces, dando origen a 200 millones de células, que formarán el embrión y la membrana que lo envuelve y aísla, llamada ***saco amniótico***; del mismo huevo o cigoto, la porción que se implanta en el útero sufrirá una serie de cambios y originará la placenta. Una vez que se ha cumplido el plazo gestacional, comienza una serie de contracciones uterinas que culminan con el nacimiento del bebé y la salida de la placenta y el saco amniótico.

La placenta es una estructura vital para el feto, pues permitirá el paso de algunas sustancias y sangre de la madre hacia el producto y detendrá otras muy grandes; de ahí la importancia de considerar que sustancias como los medicamentos, drogas y virus pueden traspasar la barrera placentaria y que algunos microorganismos no son capaces de hacerlo. La placenta también produce hormonas, principalmente la gonadotrofina coriónica, que es característica del embarazo.

El periodo prenatal se divide en tres etapas: la ***ovular***, que va desde la fecundación hasta la nidación; la ***embrionaria***, que comprende de la nidación hasta el segundo mes, y la ***fetal***, desde el segundo mes hasta el nacimiento. Sin embargo, por los eventos que se presentan en lo que se refiere al desarrollo, se divide en trimestres, ya que cada uno de ellos encierra una serie de procesos característicos.

Primer trimestre

Una vez que el huevo está implantado en la pared uterina, las células que se multiplican se van diferenciando y dan origen a las distintas estructuras del cuerpo humano.

De haber sido una célula del tamaño de la punta de un alfiler, tras el primer mes de vida el producto alcanza una longitud de 5 mm y pueden apreciarse órganos primitivos como la columna vertebral, el corazón y extremidades rudimentarias. El embrión flota en el líquido amniótico; posteriormente se mantendrá sujeto por el cordón umbilical y el saco amniótico, debido a su crecimiento.

En la cuarta semana de gestación se empieza a observar movimiento, ya que el corazón primitivo comienza a latir.

Es importante que durante todo el embarazo, pero especialmente en esta etapa inicial, la actitud de la madre sea positiva y se mantenga tranquila y bien atendida, en particular desde el punto de vista médico, ya que es el momento adecuado para prevenir una serie de alteraciones que podría presentar el bebé en caso de carecer de sustancias nutritivas, o bien por el uso de sustancias contraindicadas.

Hacia el segundo mes, el producto mide ya 3 cm y pesa 10 g; pueden observarse las estructuras que dan origen a los órganos genitales, un desarrollo evidente de las extremidades, musculatura, huesos y empieza a distinguirse el rostro.

Al término de este trimestre el bebé mide 7.5 cm de longitud y pesa alrededor de 30 g; prácticamente se han formado los órganos y estructuras del cuerpo humano por completo; el oído ya funciona y pueden apreciarse movimientos por medio de un estudio especializado de ultrasonido.



Figura 1.113 Gestación.

Esta etapa se considera la más delicada, precisamente porque en ella se lleva a cabo la diferenciación celular que da origen a los sistemas. Algunas enfermedades, medicamentos o el uso de algunas drogas, las radiaciones, e incluso el estado anímico de la madre, pueden alterar el desarrollo adecuado del bebé.

Segundo trimestre

En este trimestre se desarrollan y crecen los órganos que ya se han formado; aparecen cejas, pestañas y pelo. Empieza la producción de una sustancia grasa por medio



Figura 1.114 Gestación. Primer trimestre. Cambios fetales.

de las glándulas sebáceas, llamada ***vérmix***, cuya función es proteger al bebé. Aparece el reflejo de succión.

Al terminar este trimestre, el feto mide ya 30 cm y pesa 700 g aproximadamente.

Tercer trimestre

Al término del séptimo mes el bebé ya distingue sabores, deglute, respira y llora. Sus órganos están completamente desarrollados y se dedica a madurar, crecer y ganar peso, preparándose para el nacimiento. Alcanza los 50 cm de longitud y 3 kg de peso.

Cambios maternos (primer trimestre)

Durante el embarazo, el cuerpo de la futura madre también sufre una serie de cambios. El primero es la amenorrea o suspensión de la menstruación, causada por la aparición de la hormona gonadotrofina coriónica, que se secreta sólo durante el embarazo. Suelen presentarse otros síntomas de presunción de embarazo, como náusea, vómito, mareo, aumento en la secreción salival con predominio matutino, etcétera.

Alrededor del segundo mes de embarazo se oscurece la areola; el pezón está más sensible y pigmentado; el útero se hace esférico y en las mamas puede presentarse la salida de una secreción amarillenta, semejante a la leche, llamada ***calostro***.





Figura 1.115 Gestación. Segundo trimestre. Cambios fetales.



Figura 1.116 Gestación. Tercer trimestre. Cambios fetales.



Figura 1.117 Gestación. Primer trimestre. Cambios maternos.



Figura 1.118 Gestación. Segundo trimestre. Cambios maternos.

Cambios maternos (segundo trimestre)

Aumenta el tamaño de la areola (areola secundaria); el crecimiento del útero ya es evidente y puede palparse por encima de la sínfisis púbica; se incrementa el metabolismo basal; por lo general, los síntomas molestos (náusea, vómito, etc.) del primer trimestre desaparecen en esta etapa. La columna vertebral se va adaptando a los cambios de postura.

Cambios maternos (tercer trimestre)

Debido al crecimiento del bebé, el útero aumenta de tamaño considerablemente, desplazando a los órganos abdominales e incluso a los pulmones, por lo que la madre puede tener molestias para respirar. Se recomienda que haga comidas más frecuentes y ligeras para evitar la sensación de saciedad.

Es conveniente que la madre goce de un buen estado de salud físico y mental, de una alimentación adecuada, de tranquilidad y que realice su vida diaria normalmente, lo cual redundará en el bienestar del bebé y de ella misma.

Debe evitarse subir de peso en forma exagerada. Si la futura madre acostumbra hacer ejercicio, es conveniente que continúe haciéndolo, siempre que no sean actividades bruscas o peligrosas. Las mujeres sanas que

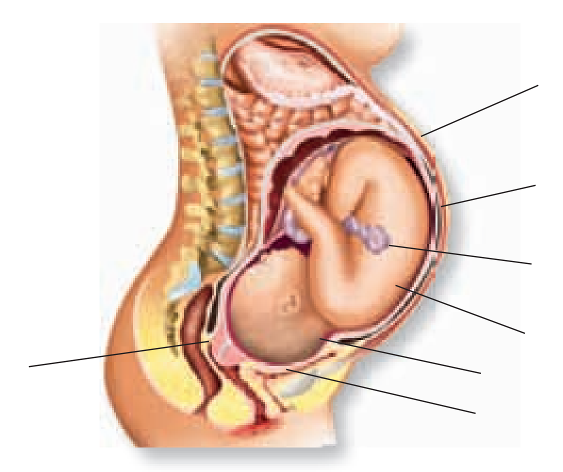


Figura 1.119 El bebé en el útero materno y su relación con el resto de los órganos abdominales.



Figura 1.120 Gestación. Tercer trimestre. Cambios maternos.

realizan ejercicio de modo rutinario —en especial de tipo aeróbico—, que se mantienen en su peso y con musculatura firme, tienen partos más agradables y rápidos. También es recomendable en esta etapa acudir a los cursos psicoprofilácticos.

En fechas recientes se ha recomendado que la edad ideal para ser madre es entre los 25 y los 35 años, cuando se han alcanzado la madurez física y mental necesarias no sólo para tener un hijo, sino sobre todo para educarlo y formarlo física y emocionalmente.

Actividad

1. Con base en lo descrito en este tema, escribe los nombres correspondientes a las figuras que contienen las líneas para hacerlo.

Segunda unidad

La salud del individuo y de la comunidad



Tema 1 La salud

A. Concepto de salud y su importancia

Generalidades

Cuando estamos sanos no pensamos en todo el bienestar que sentimos y tenemos; normalmente nos olvidamos de la importancia de la salud. La mayoría de las personas no le dan el valor que merece al cuidado de la salud.

Es cierto que el ser humano se adapta a casi todo, ahora nos hemos adaptado a los cambios que se presentan en nuestro medio ambiente, a nuevos tipos de alimentación, a un ritmo de vida acelerado, a los nuevos aparatos producto de la tecnología, etc., pero pocas veces nos preguntamos si estas nuevas actividades que desarrollamos nos ayudarán a conservar, preservar o fomentar nuestra salud.

La salud se ha visto como un bien, como un valor, como una característica o una cualidad; pero no es sólo eso, sino que para considerar sano a un individuo, existen algunos parámetros que nos sirven como referencia.

La salud se ha estudiado desde diferentes enfoques, tomando en cuenta que el ser humano no es sólo un cuerpo, sino que tiene otros aspectos que son parte de él y que aunque no puedan verse, sí pueden enfermarse.

De acuerdo con el ***enfoque ecológico***, el individuo vive un grado de adaptación a su ambiente: cuanto más adaptado a él se encuentre, mejor será su estado de salud. Otra forma de expresarlo sería decir que la salud y la enfermedad no existen, sino que son grados de adaptación al medio ambiente. Según este enfoque, la adaptación del ser humano se logra mediante una continua lucha para ajustarse y mantener un equilibrio, tratando siempre de minimizar las condiciones adversas y aprovechando las favorables.



Figura 2.1 Comunidad sana.



Figura 2.2 Gente sana.



Figura 2.3 Convivir con la naturaleza.



Figura 2.5 Jóvenes sanos.

El ***enfoque clínico***, como su nombre lo indica, toma en consideración el grado de salud o enfermedad que existe mediante la presencia de signos y síntomas. Si éstos existen, hay enfermedad, y si no existen, se considera sano al individuo. Lo anterior es cuestionable, toda vez que sabemos que una persona puede estar en una fase asintomática (por ejemplo, en periodo de incubación) y en realidad encontrarse enferma.

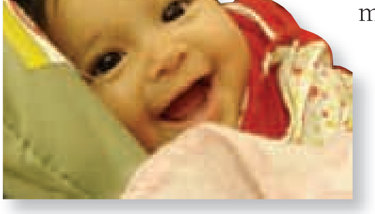


Figura 2.4 Infante sano.

Así pues, aunque existen varias definiciones, no hay una coincidencia plena; por lo que podemos tomar como una definición oficial de salud la que propuso la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1946: "Es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente ausencia de enfermedad o invalidez".

Hay quien opina que la definición de salud a la que se refiere la OMS es un estado ideal. Esto es cierto, pero dicha definición es una buena referencia para seguir luchando por conseguir la salud de todas las personas.

Pero, ¿dónde y cuándo empieza la enfermedad a afectar al ser humano? Se sabe que, desde que el hombre ha habitado este planeta, ha luchado contra la enfermedad y no siempre ha salido airoso. Actualmente se siguen investigando y atacando todas las causas que originan padecimientos y que provocan la muerte de muchas personas.

En la antigüedad se pensaba que la salud consistía únicamente en no tener algún signo o síntoma de enfermedad: comportarse de acuerdo con las normas o reglas sociales, no hacer actos extravagantes, etcétera.

Respecto de las causas de enfermedad, se creía que ésta era provocada siempre por agentes externos, como espíritus malignos, posesiones, ira de los dioses, o por diversas sustancias que se habían ingerido, o bien, por contagio de alguna persona o animal. Actualmente se sabe que la enfermedad puede provenir del propio organismo, como algún defecto en el desarrollo o un trastorno genético, o incluso de algo tan simple como el hecho de que nuestro cuerpo no sea capaz de asimilar los nutrientes que ingerimos en los alimentos.

Existen todavía comunidades que tienen la idea de que la enfermedad proviene del exterior; en nuestro país es muy común oír hablar de ciertas creencias que nos lo confirman.



Figura 2.6 Niñas sanas.

La salud y la enfermedad también están muy relacionadas con la cultura de una comunidad, con sus hábitos, sus costumbres, sus creencias, su religión, etcétera.



Figura 2.7 Medicina tradicional.

Importancia de la salud como valor universal

La plenitud de una persona puede determinarse en gran parte por su salud; estar sanos nos permite realizar un sinfín de actividades para lograr nuestro desarrollo total como personas. Baste ver a un individuo postrado por la enfermedad para comprender la importancia de la salud. Seguramente recordamos algún día en que hemos estado enfermos y nuestra energía se ha visto minada, aun cuando sólo se trate de un simple resfriado.

No sólo la persona es afortunada por gozar de buena salud; una población que tenga habitantes sanos podrá desarrollarse plenamente y logrará generar los recursos necesarios para alcanzar sus proyectos como sociedad.

La experiencia nos enseña que la enfermedad, además de ser agobiante y molesta para quien la padece, afecta a las personas que están a su alrededor, sobre todo a los que más le quieren, causando tristeza, angustia y gastos económicos, que en ocasiones pueden acabar con los recursos de una familia. Si esto lo experimentamos a nivel de país, también podemos darnos cuenta de los problemas que ocasiona una enfermedad en el nivel internacional. En los medios de comunicación a veces vemos imágenes desesperantes y desalentadoras de los países más pobres del mundo, como las comunidades africanas, o de nuestro mismo país, en los que la pobreza causa enfermedad, o tal vez la enfermedad sea la que causa la pobreza.

Al analizar el concepto de salud de la OMS nos damos cuenta que se refiere al ser humano en tres esferas, tal como se ve desde el punto de vista ***holístico***, es decir, una persona que tiene cuerpo, mente y que vive en un entorno integrado a una comunidad.

Desde el punto de vista del cuerpo, la salud consiste sobre todo en mantener un equilibrio constante en su medio interno (homeostasis), el cual se relaciona con el funcionamiento adecuado de todos los sistemas que integran al ser humano, para que así se logre tener la cantidad de iones, gases y nutrientes que el organismo requiere; que se eliminen los desechos que pueden acumularse y provocar trastornos; que exista una coordinación armónica de las funciones del organismo y que sea capaz de reproducirse.

En cuanto al aspecto mental, la persona sana debe encontrarse en armonía consigo misma, desenvolverse y manifestarse en forma adecuada con el resto del grupo al que pertenece, resolver sus conflictos satisfactoriamente y buscar motivos y nuevos retos para vivir.

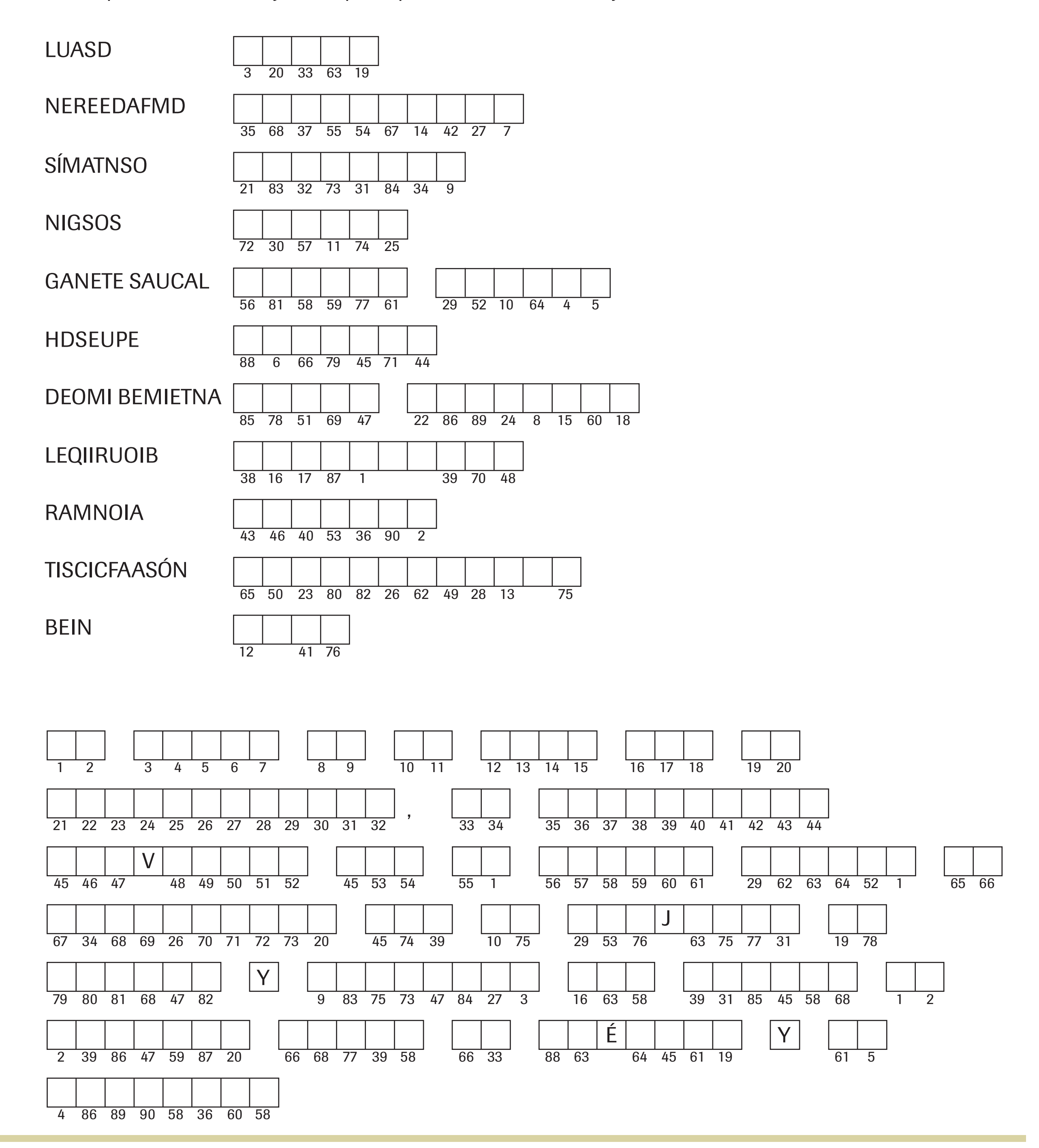
Socialmente, una persona sana debe ser capaz de convivir con sus semejantes, formar parte de un grupo, trabajar, enfrentar el medio ambiente en forma adecuada y trasformarlo para vivir mejor en él.



Figura 2.8 Estragos de las enfermedades.

Ejercicio Salud-enfermedad

Para reforzar los temas que hemos visto en esta sección, ordena las letras que aparecen del lado izquierdo para que obtengas palabras relacionadas con salud y enfermedad. Posteriormente, copia las letras en las casillas correspondientes de la parte inferior del ejercicio para que descubras el mensaje oculto.



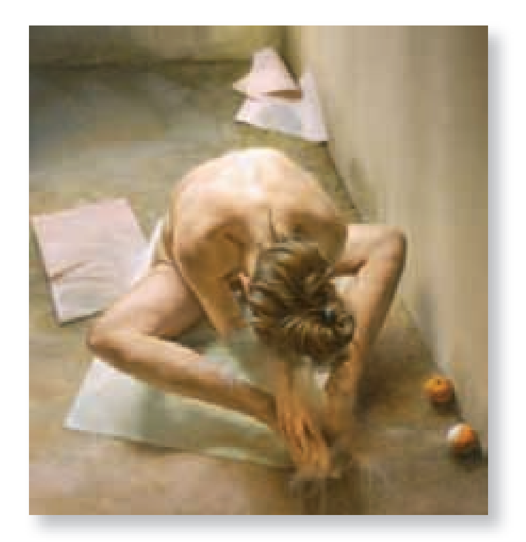


Figura 2.9 Enfermos mentales.

El psicólogo Abraham Maslow expuso la importancia de cumplir con una serie de satisfactores que permitan a la persona desarrollarse plenamente y la explicó mediante la llamada "pirámide de Maslow". En los pacientes que estudió, observó que el ser humano tiene necesidades qué cubrir y, una vez que lo logra, puede llegar a la autorrealización. Para este gran psicólogo ésta es la etapa en la cual el ser humano puede desarrollarse a plenitud.



Figura 2.10 Pirámide de Maslow.

En el renglón de ***Necesidades fisiológicas*** se encuentran la comida, el descanso y el funcionamiento correcto de los sistemas que permitan a la persona orinar, defecar, digerir y asimilar los alimentos, etcétera.

Por lo que se refiere al aspecto de ***Seguridad***, se atienden varios puntos, por ejemplo, tener un hogar para vivir y que nos permita el descanso, un trabajo digno que cuente con medidas mínimas de seguridad o, si es un empleo peligroso, que se tengan las mejores medidas de seguridad. Un trabajo estable que permita cubrir los requerimientos básicos para vivir adecuadamente tanto al trabajador como a su familia.



Figura 2.11 Familias.

El renglón relativo a ***Amor y afecto*** se refiere tanto a amar a otras personas como a la pareja, a los amigos, a los hijos o a los padres; pero también se refiere al hecho de saberse amado y permitir que los demás lo amen. Incluye además el amor a la vida, al trabajo, al grupo social en el que se desenvuelve, al país, etcétera.

Pertenecer a un grupo social, sentirse amado, respetado y, sobre todo, aceptado por los demás, nos hace sentir que pertenecemos a ellos, que formamos parte de un grupo o de una nación, que somos tomados en cuenta, lo cual nos permite desarrollar nuestra tolerancia y sentir el deseo de paz, tranquilidad y justicia, así como las condiciones necesarias para que se pueda dar el crecimiento y desarrollo de las personas. Por ello, a este renglón se le ha llamado ***Pertenencia*** y como podemos observar, puede representar una parte importante en la salud de las personas.

Participar en una convivencia familiar o de algún otro grupo social que incluya a personas de distintas edades, es igualmente de gran provecho para todos los miembros que participen, pues puede ser un ejercicio en el cual se manifieste, sobre todo, el respeto hacia los

demás, la empatía por los integrantes más jóvenes y también por los más viejos del grupo.

Los aspectos que señala Maslow toman en cuenta todas las características de una persona, pues debemos recordar que el ser humano no es sólo un cuerpo físico, sino que el aspecto psicológico también es muy importante para la salud. Lo mental es un elemento de suma trascendencia para la salud integral del individuo. Por ello, los niveles más altos de la pirámide, pertenencia y autorrealización, también son fundamentales en la vida de todo ser humano. Una comunidad puede considerarse sana cuando sus miembros lo son.



Figura 2.12 Desarrollo integral de las personas.

B. Disciplinas relacionadas con Educación para la Salud

El ser humano tiene muchas facetas y no existe asunto en este mundo que no se relacione con él; sin embargo, hay disciplinas que poseen una estrecha relación con la Educación para la Salud, y que son necesarias para comprender y auxiliar al hombre en su formación integral.

Retomando los aspectos que se mencionaron al inicio de esta sección, relacionados con las tres esferas que conforman la salud del ser humano, hallamos vínculos con las siguientes disciplinas:

Sociología: estudia las acciones y las relaciones que se establecen entre los seres humanos y la forma como se realizan los cambios estructurales en los diferentes grupos sociales. Estudia al ser humano tanto individual como grupalmente.

Psicología: estudia los procesos mentales de los seres humanos, es una disciplina compleja toda vez que el ser humano es complejo, y en lo que se refiere a su mente, lo es más. Simple y sencillamente baste recordar que en los últimos 10 años se han logrado grandes avances en la comprensión del funcionamiento cerebral gracias principalmente al desarrollo de nuevas tecnologías.

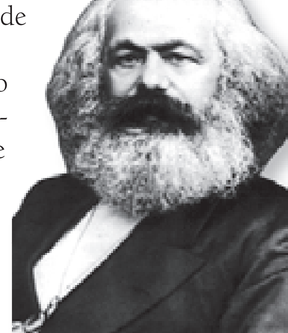


Figura 2.13 Karl Marx, iniciador de la sociología.

Pedagogía: tiene como finalidad cumplir con los postulados de la UNESCO y se encarga de proporcionar a los docentes los métodos y técnicas para que ayuden a otros a "aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser". En este contexto, es una disciplina muy valiosa e importante, pues precisamente coadyuvará con el desarrollo integral de la persona.

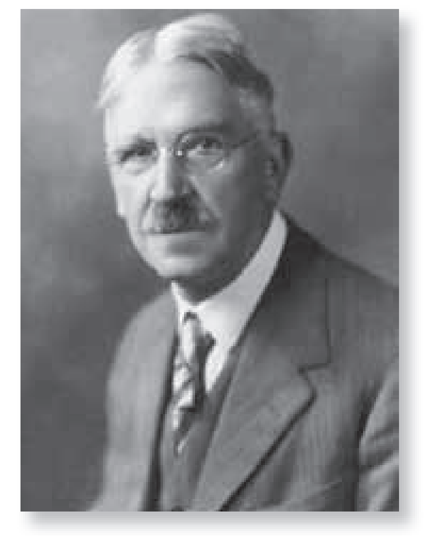


Figura 2.14 John Dewey (1859-1952), pedagogo.

Antropología: estudia todo lo relacionado con el hombre y con sus obras, la cultura a la que pertenece la sociedad en la que se encuentra. Reúne los conocimientos de varias ciencias que le permiten estudiar al

hombre de forma integral, es decir desde una perspectiva humana, natural y social.

Ecología: se encarga del estudio de los seres vivos y el lugar en el que viven, cómo se distribuyen en éste. Estudia las interacciones entre los seres vivos, cómo y qué afectan.

Estudia las características del ambiente, sus propiedades físicas como el clima, el tipo de suelo, etcétera.

Economía: es una disciplina que tiene como base las matemáticas, estudia el uso, generación y destino de los recursos económicos.

Estadística: ofrece datos que nos mantienen informados sobre la evolución de una población, especialmente en lo que se refiere a recursos sociales y fuentes de trabajo.

Demografía: brinda datos sobre una población: edad, sexo, ocupación, estado civil, etcétera. Básicamente se dedica a contabilizar y a analizar los cambios y movimientos que se dan en una población. Con base en las estadísticas estudia la dinámica de una población.

Todas estas disciplinas son valiosos apoyos de la Educación para la Salud, pues brindan información importante que proveen a la salud pública un panorama amplio del estado en el que se encuentra una población en general, y de los aspectos que se necesita atender para lograr la salud de las personas, prevenir las enfermedades y adoptar las acciones indispensables a fin de educar a la población en el manejo adecuado de sus recursos y aprovecharlos de la mejor manera posible.

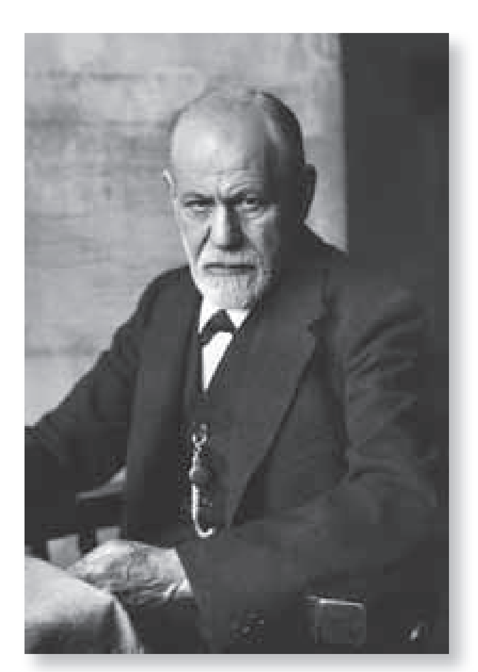


Figura 2.15 Sigmund Freud.

Una población sana y educada puede luchar por el desarrollo comunitario; la salud pública tiene como objetivo prevenir enfermedades, evitar el sufrimiento de las personas, economizar recursos, sobre todo con la certeza de que resulta más costoso curar que prevenir, y esto sólo se puede lograr como sociedad en conjunto. Hacemos hincapié en que la corresponsabilidad de los miembros de una sociedad es necesaria para alcanzar el adecuado desarrollo de los mismos.

C. Historia natural de la enfermedad, periodos y niveles de prevención

La humanidad se ha visto constantemente afectada en su bienestar por diferentes causas. El ser humano está preparado para vivir de 100 a 120 años; sin embargo, en la actualidad el promedio de vida en nuestro país es de 78 años para el hombre y 82 para la mujer. ¿Por qué existe esta falta de capacidad para alcanzar la edad máxima para la cual estamos hechos? La respuesta tal



Figura 2.16 Diferentes etapas de la vida.

vez la encontremos en la existencia de la enfermedad, que en la gran mayoría de los casos se presenta por tener malos hábitos alimentarios y/o higiénicos.

La enfermedad consiste en la pérdida del equilibrio biopsicosocial del que nos habla la OMS, o en la pérdida del equilibrio en el que se mantienen los diferentes órganos y sistemas de nuestro organismo.

¿Por qué se pierde dicho equilibrio? ¿Qué factores intervienen en la aparición de la enfermedad?

La historia natural de la enfermedad contesta estas interrogantes; nos muestra el proceso que sigue una vez que el factor causal de enfermedad se instala en el organismo y altera su funcionamiento, así como las etapas en las cuales se desarrollan acontecimientos que marcan el desenlace de la misma, que puede ir hacia la recuperación a hacia la muerte. Cuando hablamos de la historia natural nos referimos precisamente a la evolución que tendrían los acontecimientos sin la intervención de otros agentes.

Para que una enfermedad se presente deben interactuar tres factores: alguien que se enferma, al cual llamamos ***huésped*** u ***hospedero***; alguien o algo que causa la enfermedad, es decir, ***el agente causal***; y el lugar donde conviven ambos: el ***medio ambiente***. A estos tres factores que intervienen en el proceso de la enfermedad se le conoce como ***tríada ecológica***.

Para poder entender la enfermedad, las alteraciones que provoca en el cuerpo humano y la forma de prevenirlas, es necesario conocer las diferentes etapas por las que atraviesa; estos datos nos los brinda la historia natural de la propia enfermedad. Todas las enfermedades pasan por este proceso; lo que varía son las situaciones de cada una de las etapas.

Fases de la historia natural de la enfermedad

Periodo prepatogénico

En el modelo de la historia natural de una enfermedad observamos, en primer lugar, el periodo prepatogénico, en el cual los integrantes de la tríada ecológica interactúan en equilibrio. Sin embargo, al romperse dicho equilibrio da inicio el periodo patogénico que nos indica el inicio de la enfermedad.

Periodo patogénico

Patogénesis temprana. Esta etapa o estadio se presenta como consecuencia de la ruptura del equilibrio en la tríada ecológica; es la primera fase de la enfermedad. Consiste en la aparición de los primeros síntomas y signos; en ella se está gestando la enfermedad, por lo que dichos signos aún pueden pasar inadvertidos, aunque es posible que se produzcan cambios en alguno de los niveles de organización, por ejemplo, en las células. Sin embargo, se encuentra por debajo del horizonte clínico por no presentar signos ni síntomas claros (línea horizontal discontinua) que hagan suponer el inicio de una enfermedad.

Horizonte clínico. Es la línea que indica las manifestaciones evidentes de la enfermedad: los síntomas (manifestaciones subjetivas de una alteración) y/o signos (manifestaciones objetivas). Se representa por la línea horizontal discontinua.

Periodo patogénico. Este periodo consta de varias etapas: una que no presenta signos ni síntomas (patogénesis temprana), en la cual algunas enfermedades tienen una etapa llamada ***periodo de incubación***. De cualquier modo, en las siguientes etapas se presentarán las manifestaciones propias de la enfermedad.

Enfermedad discernible tempranamente. Es la etapa en la cual aparecen los primeros signos y/o síntomas que indican la presencia de una enfermedad.

Enfermedad avanzada. Es la etapa en la cual se han instalado los signos y síntomas característicos de la enfermedad, aunque no nos proporciona datos sobre la gravedad de la misma; esto dependerá del estado general en el que se encontraba el enfermo antes de adquirirla o al estar en contacto con el agente patógeno. También es una fase en la que se presentan daños en los órganos o tejidos afectados por la enfermedad.

Convalecencia. Es la etapa en la cual se intenta recobrar fuerzas para sobreponerse a la enfermedad. Pero es en esta fase en la que, dependiendo de la evolución del paciente, se nos indica cuál será el posible resultado.

Resultado. El organismo humano tiene la capacidad de recuperarse por sí solo de todas las lesiones o

Ejercicio

Seguramente has padecido alguna enfermedad en tu vida; recuerda el proceso y resuelve lo siguiente.

En los espacios, realiza una historieta (*comic*) que cuente con un mínimo de 15 escenas en las que expliques el desarrollo de la enfermedad: desde antes de que se manifestara, cómo la adquiriste, qué síntomas se presentaron en su inicio, su evolución y su desenlace.

La enfermedad que padecí:		

Cuadro 2.1 Historia natural de la enfermedad (modelo tomado de Leavell y Clark).

Historia natural de la enfermedad Basado en el Modelo de Leavel y Clark					
Periodo _____________* Agente-Huesped _____________ \ / Medio ambiente	Periodo _____________*				Muerte ___________* ___________* ___________*
	Horizonte clínico	___________*	___________*	___________*	
	_____________*				

Niveles de prevención			
Prevención primaria	Prevención secundaria		Prevención terciaria
Protección específica _____________*	_____________* _____________*	_____________*	_____________*

daños que causa una enfermedad; sin embargo, varios factores influyen para que la salud se recupere nuevamente. Debido a que el ser humano es complejo, los resultados de una enfermedad pueden ser muy diversos.

El estado nutricional, inmunológico, anímico y genético de la persona influyen para que recupere la salud completamente o le quede algún grado de afectación. Cuando las condiciones del huésped y el medio ambiente no colaboran para la mejoría, la enfermedad puede continuar; en este caso se le llama ***estado crónico***; si el paciente no supera la enfermedad sobrevendrá la muerte.

Los caminos que puede seguir la enfermedad son variados, y en alguna de las etapas dichos caminos se truncan, lográndose la recuperación del enfermo; pero también puede haber recaídas o complicaciones por la aparición de otra enfermedad que aprovecha la situación crítica del huésped y se instala en él.

Debemos tomar en cuenta las modificaciones que pueden presentarse en los integrantes de la tríada ecológica, como cambios en el medio ambiente producidos por la contaminación, el clima y los fenómenos meteorológicos o naturales. En cualquiera de los tres factores se pueden presentar modificaciones. Es posible que los agentes causales hayan mutado y algunos de ellos se hayan hecho más agresivos, o se hayan adaptado a espacios en los cuales antes no eran capaces de sobrevivir, lo cual ocasiona descontrol en el proceso natural de las enfermedades. También existen muchos factores que pueden afectar al huésped y hacerlo más susceptible de adquirir una simple gripe, por ejemplo, como estar cansado o no haber dormido bien.

Niveles de prevención

Aun cuando todos los seres humanos podemos ser víctimas de una enfermedad, existen muchas personas que no se enferman. Esto se ha observado desde tiempos remotos y los investigadores se han dado a la tarea de estudiar las razones por las cuales el cuerpo humano puede evitar la enfermedad. Se ha notado que existen medidas preventivas y que pueden aplicarse en el periodo prepatogénico (que sería lo ideal), y también en el patogénico, las cuales evitan que se desarrolle la enfermedad y, por supuesto, que llegue a causar secuelas o la muerte.

Estas medidas se agrupan en tres áreas: prevención primaria, prevención secundaria y prevención terciaria.

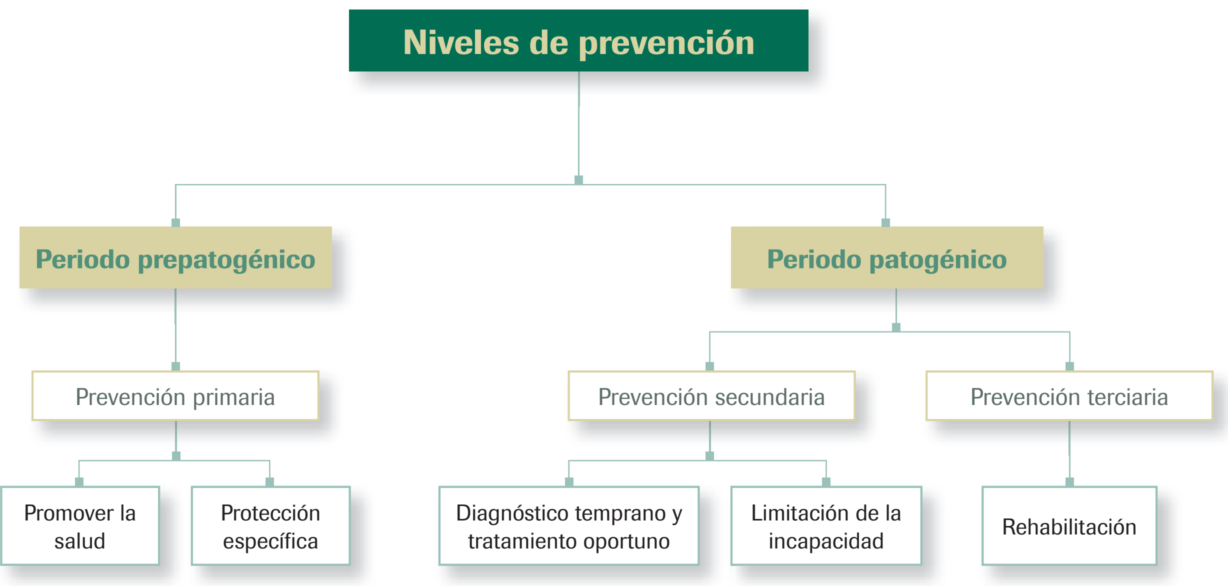


Figura 2.17 Niveles de prevención de la salud.

Ejercicio

Analiza la historieta que hiciste y anota las similitudes y diferencias que tiene con la historia natural de la enfermedad y los niveles de prevención que estudiamos. Ubica dentro de tu narración las medidas preventivas que utilizaste para evitar enfermarte. En caso de no haber usado ninguna, menciona tres medidas para promover la salud y dos de protección específica que contribuyan a que las personas eviten la enfermedad que padeciste.

Promover la salud

Al hablar de este tema, es necesario considerar la importancia de una de las disciplinas que se relacionan con la educación, y es precisamente la pedagogía. La mejor manera de promover la salud en la población es ofreciendo información suficiente y adecuada, de modo que las personas aprendan y conozcan las actitudes y actividades necesarias para preservarla y fomentarla. La educación de la población consiste en:

- *Educación para la salud*: en general, contribuye a cambiar los hábitos erróneos, responsables de una gran cantidad de enfermedades.
- *Educación nutricional*: una persona bien alimentada prepara su cuerpo para gozar de buena salud.
- *Promover la higiene mental*: con ella se busca propiciar que la personalidad sea adecuada y sana, y también para proporcionar información acerca de cómo la salud física contribuye al desarrollo psicológico sano y que la salud mental incide directamente en la salud física.

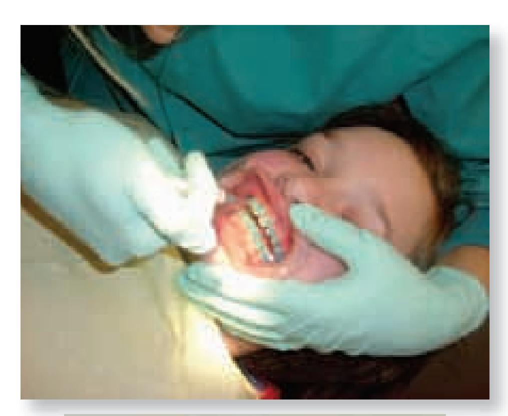




Figura 2.18 Promover la salud. Cuidado de los dientes. Uso del condón.

- *Educación para la vida*: incluye actividades elementales para una vida sana: buenas condiciones laborales, de vivienda y de recreación.
- *Exámenes periódicos a población de riesgo*: exámenes médicos selectivos a grupos vulnerables: embarazadas, personas en trabajos que implican riesgo, adultos mayores, niños, poblaciones marginadas, etcétera.
- *Información sobre enfermedades genéticas y prevención de las mismas (consejo genético)*: orientar sobre la importancia de las alteraciones genéticas que pueden ocasionar trastornos que modifiquen el estado de salud, y sobre las medidas de prevención.

Protección específica

- Aplicar a la población inmunizaciones contra enfermedades específicas; cada día se avanza más en la creación de nuevas vacunas, como la del papiloma humano (para algunos tipos de ésta).
- Medidas higiénicas para enfermedades específicas.
- Capacitación de las personas que trabajan con materiales peligrosos o en trabajos de alto riesgo.
- Difusión acerca de cómo evitar accidentes, atención prenatal, prevención del cáncer cérvico-uterino, etcétera.
- Difundir las características de lo que constituye una alimentación adecuada, que ayude a prevenir algunas enfermedades, como el bocio, el cáncer, la anemia, etcétera.



Figura 2.19 Campaña de vacunación infantil. Protección específica.

- Educación para la salud de enfermedades específicas.

Es oportuno recordar los postulados de la UNESCO en cuanto a los fines de la educación en general: “aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser”. Dichos postulados nos sirven como guía a fin de que promover la salud sea altamente beneficioso para la población en general.

En la medida en que se dé a conocer a la población la necesidad de seguir medidas específicas que ayuden a mantener, preservar y mejorar la salud, existirá la posibilidad de que dichas medidas se lleven a cabo. Indudablemente, una población sana buscará ir en pos de mejoras para su comunidad.



Figura 2.20 Prevención de accidentes. Protección específica.

Tema 2 Tríada ecológica

Al hablar de la historia natural de la enfermedad, nos referimos a la existencia de tres factores que interactúan constantemente y que, en general, están en equilibrio; al romperse éste, se presenta la enfermedad. Cada uno de estos factores posee características especiales que influyen y ocasionan que el equilibrio se rompa o se sostenga. Los seres humanos vivimos rodeados de otros organismos; las relaciones que se establecen entre ellos y el medio en el que viven es objeto de estudio de la ecología; por ello, esta disciplina comparte con nosotros su conocimiento para poder determinar cuáles son las condiciones ideales, a fin de que dichas relaciones se mantengan en armonía.

La tríada ecológica se refiere pues, a los tres factores ecológicos que participan en esta convivencia y se clasifican como sigue:

A. Huésped

Huésped: es un organismo vivo que permite el alojamiento de un agente causal de enfermedad; en este caso a nosotros nos corresponde hablar del ser humano, que sería el ***huésped*** u ***hospedero***.

El huésped reúne ciertas características que lo hacen resistente o vulnerable a los ataques del agente causal, por ejemplo:

- *Edad*: en los extremos de la vida somos más susceptibles de padecer enfermedades, debido a la debilidad del sistema inmunológico, o padecimientos como el infarto al miocardio, que es más frecuente en la edad adulta.
- *Sexo*: existen enfermedades que son más frecuentes en las mujeres, como algunos tipos de artritis, o en los hombres, como el cáncer pulmonar; lo anterior, sin tomar en cuenta las enfermedades propias de cada sexo. Que algún padecimiento afecte más a uno que a otro depende, en la mayoría de los casos, de las diferencias anatómicas y fisiológicas de cada sexo.
- *Raza*: ya sea que se presenten en un grupo étnico determinado o que exista mayor predisposición para alguna enfermedad, como el caso de la anemia de células falciformes en los individuos de raza negra.
- *Condición nutricional*: es bien sabido que una persona mal alimentada puede padecer algún grado de desnutrición, o bien, favorecer las condiciones necesarias para que un agente causal se instale y ocasione una enfermedad.
- *Nivel inmunológico*: el funcionamiento deficiente del sistema inmunológico ocasiona la baja de nuestras defensas que actúan contra todo agente causal de enfermedad, incluso los que se encuentran en nuestro cuerpo y que en condiciones normales forman parte de nuestra flora.
- *Aspecto psicológico*: puede predisponer al huésped a la aparición de padecimientos de cualquier tipo. Es bien sabido que existen enfermedades ***psicosomáticas***, es decir, que son causadas por la mente.
- *Aspecto cultural*: aquí se incluyen los hábitos higiénicos y dietéticos, así como las costumbres, religión, etc., que indiscutiblemente se relacionan con o determinan el comportamiento de las personas.
- *Condiciones generales de salud*: una persona que tenga cierto trastorno, alteración genética o embarazo, puede ser más susceptible a padecer alguna enfermedad.

B. Agente

Agente causal: se le llama así a todo elemento, principio o sustancia que, actuando en el huésped, sea capaz de causar una enfermedad.

Los agentes se clasifican en ***biológicos***, ***físicos*** y ***químicos***.

- Los ***biológicos*** pueden ser:

a) ***Virus***: son estructuras formadas por ácido ribonucleico (ARN) o ácido desoxirribonucleico (ADN) dentro de una cápsula de proteínas; no tienen vida propia, pero sí la capacidad de replicarse utilizando porciones de células en las que parasitan. Pueden mutar y, por lo común, en cada mutación presentan una serie de cambios que los hacen más agresivos y resistentes. Existen muchos tipos de virus, pero en forma general todos se incluyen en las características que mencionamos. Cuentan con una porción estructural que es la causante de enfermedades, llamada ***virión***.

Las infecciones causadas por virus pueden afectar cualquier estructura del cuerpo humano; en el caso de que se diseminen por vtodo el organismo, se produce una entidad llamada ***viremia***. Existen muchas enfermedades causadas por virus, como influenza, gripe, varicela, sarampión, hepatitis, síndrome de inmunodeficiencia humana, papilomatosis, etc. Debido a las características propias de los virus, no existen medicamentos que los eliminen, erradiquen o ataquen; los tratamientos suelen consistir en minimizar los síntomas que provocan estas enfermedades. La única forma de contrarrestar los síntomas del padecimiento que provoquen, es disminuyendo la capacidad que tienen de duplicarse o replicarse, mediante medicamentos que reciben el nombre de ***antivirales***.

Existen algunas enfermedades virales que son autolimitables, es decir, el organismo humano tiene la capacidad de limitarlas y ya no causan la muerte como sucedía anteriormente; es el caso de la gripe o ***influenza***, que en el siglo XIX causó la muerte de muchos seres humanos mediante epidemias que arrasaron poblaciones enteras. En la actualidad, salvo en casos extremos o cuando surge un nuevo virus que se caracterice por su agresividad (como el de la gripe aviar, que se propagó en 2005), el ser humano es capaz de sobrevivir sin mayor problema aun sin tratamiento sintomático.

b) ***Bacterias***: son estructuras primitivas que pueden causar enfermedades, tanto por su presencia en el cuerpo humano como por las sustancias tóxicas que son capaces de producir y que liberan en el torrente sanguíneo. Existe una gran cantidad de bacterias con características muy diversas. Se clasifican en varios grupos tomando en cuenta la forma de alimentarse, si consumen oxígeno o no, si tienen flagelos, de acuerdo con la tinción que permite observarlas, etc. De cualquier forma, el desarrollo de los antibióticos, que se inició con el descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming a principios del siglo XX, ha contribuido a evitar gran cantidad de muertes en los seres humanos.

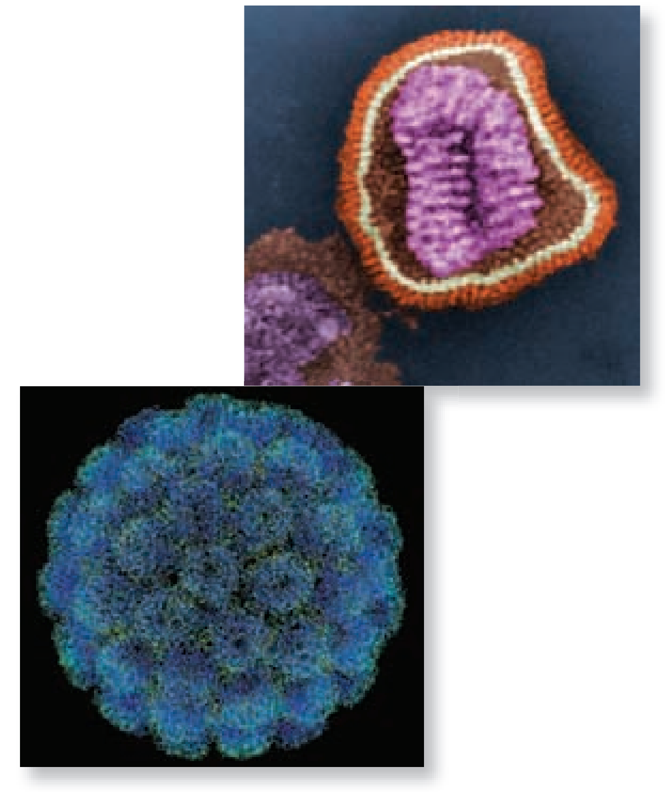


Figura 2.21 Virus.

Actualmente tenemos que luchar contra las bacterias en forma adecuada, ya que, desgraciadamente, el uso inapropiado de antibióticos ha provocado que desarrollen resistencia a los mismos, ocasionando que no sean eficaces, por lo que ha sido necesario elaborar antibióticos más agresivos, que provocan efectos secundarios importantes en los consumidores. Las bacterias o sus toxinas son capaces de provocar diversas infecciones en el cuerpo humano, llegando incluso a causar la infección generalizada llamada ***septicemia***.

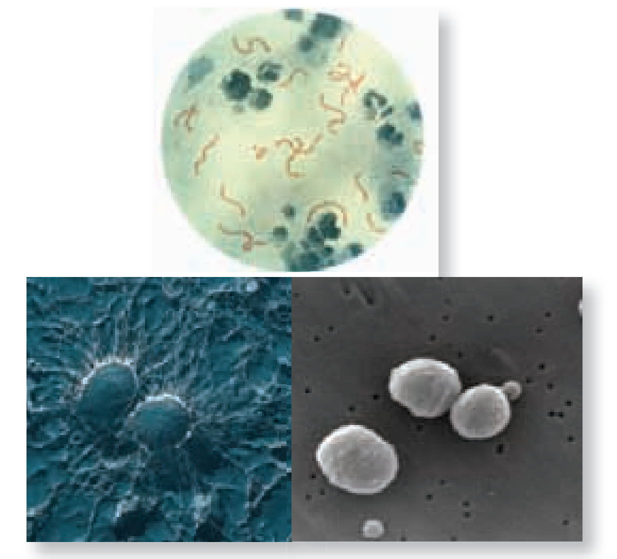


Figura 2.22 Bacterias patógenas comunes: estreptococos, estafilococos, neumococos.

*c) **Hongos***: son organismos pertenecientes al reino fungi, con características similares a las de plantas y animales; constituyen organismos sedentarios que utilizan estructuras del cuerpo humano como sustrato para desarrollarse. Tienen pared celular como las de las plantas, y aunque son organismos primitivos, pueden llegar a ser tan agresivos que causen la destrucción de los tejidos y ocasionen la muerte.

Se multiplican desarrollando prolongaciones que reciben el nombre de ***micelios***, lo que les permite extenderse con rapidez. Pueden llegar a afectar cualquier órgano o estructura del cuerpo humano. La mayoría de ellos se adquiere por contacto directo y favorecen su desarrollo la humedad, la disminución del sistema inmunológico, las edades extremas de la vida, la tristeza, el decaimiento, la fatiga; en fin, cualquier situación que provoque la disminución en las defensas del cuerpo.

En forma general, se les da el nombre de ***micosis*** superficiales o profundas. Las micosis de la piel reciben el nombre vulgar de ***tiñas***. Aunque el tratamiento a base de antimicóticos ofrece buenos resultados, se ha desarrollado una cepa de hongos muy agresivos que pueden terminar con la vida de una persona, o bien, dejar secuelas importantes al destruir los tejidos.

*d) **Parásitos (protozoarios y helmintos)***: son organismos que tienen como característica vivir a expensas de otro organismo (huésped), causándole daño.

Los protozoarios son organismos microscópicos, unicelulares y eucarióticos, es decir, que cuentan con núcleo verdadero; se consideran depredadores, viven en ambientes húmedos o acuáticos, su reproducción puede ser asexual o sexual, o bien, por intercambio de material genético (conjugación). Pertenecen al reino protista. Existen varios tipos de protozoarios: los rizópodos o sarcodina (amiba o ***entamoeba hystolitica***), los ciliados (salmonella), flagelados y esporozoos (***plasmodium vivax*** y ***falciparum***). De las parasitosis por protozoarios, la más frecuente en nuestro país es la amibiasis.

Los helmintos son macroscópicos; existen de dos tipos: los planos o ***platelmintos***, y los



Figura 2.23 Hongos patógenos. *Actinomyces*.



Figura 2.24 Parásitos humanos comunes: amibas, salmonella, *taenia solium* (solitaria).

redondos (que tienen una cavidad) llamados ***nematelmintos***. De los platelmintos, el ejemplo más conocido es la ***taenia solium***, llamada vulgarmente "solitaria", y el ejemplo de los nematelmintos es la lombriz de tierra o ***ascaris lumbricoides***, pero existen muchos más helmintos que ocasionan parasitosis intestinales y en algunos casos llegan a afectar otros órganos del cuerpo humano, como la amiba, que puede perjudicar el hígado y la piel.

- *Físicos*: los agentes físicos son una causa importante de daños y lesiones en el ser humano, y pueden ser:
  a) Cambios de temperatura: las temperaturas extremas, tanto altas como bajas, ocasionan lesiones. En el caso de las bajas temperaturas se puede presentar ***hipotermia***, que se manifiesta cuando el calor corporal desciende por debajo de los 35 ºC. Se caracteriza por somnolencia, pérdida de la sensibilidad y puede ocurrir la muerte debido a la falta de retorno venoso. Si la temperatura continúa descendiendo, se pueden ocasionar lesiones por ***congelamiento***, las cuales se localizan generalmente en regiones distales, que se caracterizan precisamente por tener temperatura más baja, como la nariz, las orejas y los dedos de manos y pies.

  En el miembro afectado se pierde la sensibilidad paulatinamente y, debido a esto, es común que no se protejan, pues se cree que no existe la necesidad. Si se atiende a tiempo, es posible recuperar la sensibilidad, pero si no, en la mayoría de los casos resulta necesario amputar las áreas afectadas.



Figura 2.25 Lesiones por hipotermia y/o congelamiento.

En cualquiera de los casos anteriores, se requiere que la persona afectada recupere paulatinamente su temperatura normal, de 36 a 36.5 ºC. Si está consciente puede abrigársele y proporcionársele bebidas tibias; quitarle la ropa que esté mojada y trasladarla a un centro hospitalario lo más pronto posible.



Figura 2.26 Insolación.

Las temperaturas elevadas pueden ocasionar problemas de ligeros a graves. El cuadro se caracteriza por un aumento de la temperatura corporal, al cual se le da el nombre de ***hipertermia***. Como límite máximo, y sin que exista riesgo de daño cerebral, se considera una temperatura de entre 41 y 42 ºC; sin embargo, este dato debe tomarse con ciertas reservas, ya que hay personas que son más sensibles a las altas temperaturas.

Existen diferentes situaciones que provocan hipertermia; la ***insolación***, por ejemplo, que se presenta cuando una persona permanece expuesta al Sol en forma prolongada; generalmente se caracteriza por la ausencia de sudoración, decaimiento, mareo, náusea, desvanecimiento, y si la persona permanece expuesta puede llegar a morir.

Las quemaduras por aumento en la temperatura pueden tener varios motivos:

- El ***golpe de calor***, que es provocado por un aumento brusco en la temperatura, como en el caso de un incendio o una explosión.

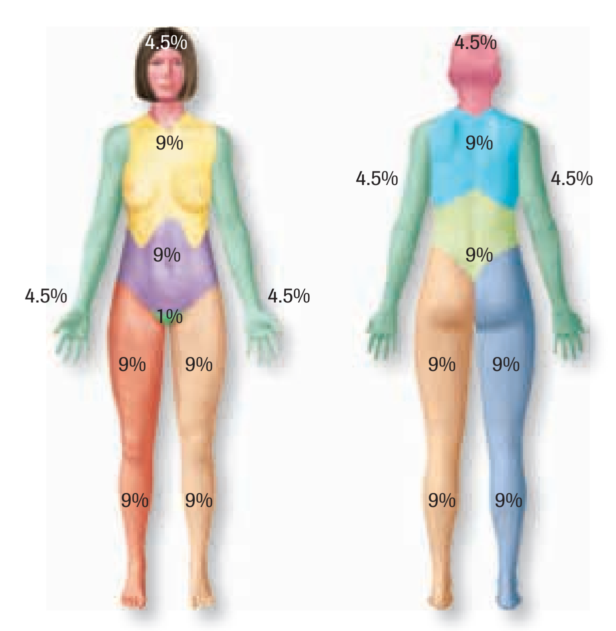


Figura 2.27 Quemaduras. Regla de los "nueves".

- Las ***quemaduras de primer grado*** afectan sólo la capa superficial de la piel o epidermis. Se caracterizan por enrojecimiento de la piel, dolor e inflamación de la misma; por lo general, no provocan mayores consecuencias en los adolescentes y adultos, pero en niños o personas mayores de 70 años pueden causar deshidratación y estado de choque (***shock***), que convierte el problema en algo muy serio, poniendo en riesgo la vida del paciente.
- Las ***quemaduras de segundo grado*** involucran la dermis, además de la epidermis y se caracterizan por la aparición de ámpulas o flictenas que si se rompen, corren el riesgo de infectarse y complicar la situación.
- Las ***quemaduras de tercer grado***, además de involucrar epidermis y dermis, pueden afectar tejido celular subcutáneo, músculo y, en los casos más graves, hueso.

Algunas quemaduras se producen por aumento en la temperatura corporal debido a la exposición al Sol, y aunque por lo general dicha exposición es voluntaria (para obtener un bronceado, por ejemplo), pueden provocar quemaduras de primero, segundo o tercer grado. Estar en contacto con objetos o sustancias calientes también puede resultar peligroso. Por esta razón, se debe tener mucha precaución. En cualquier caso, se deben tratar con mucho cuidado las lesiones ocasionadas por quemaduras, refrescando la zona afectada con agua (de cualquier tipo). En caso de quemaduras de segundo o tercer grado, se debe acudir inmediatamente al médico o al hospital; lo mismo debe hacerse si se trata de quemaduras de primer grado que pongan en riesgo la salud del paciente. Además de la profundidad de la quemadura, es necesario tener en cuenta la extensión de la lesión, ya que a mayor extensión mayor gravedad.



Figura 2.28 Ondas de calor.

Las llamadas ***ondas de calor*** también son peligrosas, ya que se caracterizan por el aumento en la temperatura ambiental en un lapso de tres días o más. No tomar las debidas precauciones al exponerse al Sol, o no hidratarse adecuadamente y además poseer un estado de salud precario, pueden provocar el fallecimiento de las personas afectadas.

b) ***Presión (de gases o líquidos)***: la presión atmosférica a nivel del mar se ha determinado en una atmósfera (1 atm). Cuando dicha presión cambia, ya sea que disminuya o aumente, ocasiona daños y/o lesiones en el cuerpo humano. Estos daños causados por cambios bruscos —tanto si baja la presión como si aumenta—, reciben el nombre de ***barotrauma***. Son variados, dependiendo de factores como cantidad, calidad y estado de salud

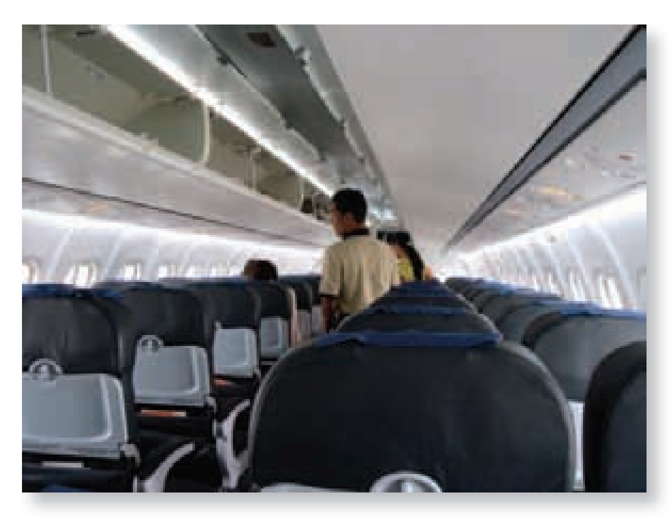




Figura 2.29 Ejemplos de barotrauma.

de la persona al exponerse a la variación en la presión.

Además de los cambios en la presión atmosférica, que por sí solos causan problemas, se presentan algunas modificaciones atmosféricas, como la disminución en la cantidad de oxígeno (O_2), el cual disminuye 20% por cada 150 m de ascenso sobre el nivel del mar; asimismo, la temperatura disminuye 1 °C y la cantidad de vapor de agua presente en el aire que respiramos se minimiza en forma considerable (casi 50% a 2000 m), lo que dificulta la respiración y aumenta la pérdida de líquidos, al aumentar la radiación solar.

Si se presenta una disminución en la presión atmosférica, como cuando viajamos en un avión y se despresuriza la cabina, ello puede ocasionar mareos, vómito, falta de coordinación, alucinaciones, rotura timpánica, hemorragias nasales (epistaxis), embolia gaseosa de diversos tejidos como la piel y los pulmones, deshidratación, etcétera.

El llamado ***mal de montaña*** se presenta cuando una persona asciende rápidamente arriba de los 2000 m sobre el nivel del mar; los síntomas pueden evitarse o por lo menos disminuirse notablemente si el ascenso se realiza en forma paulatina, siguiendo las normas de seguridad establecidas.

Al disminuir la cantidad de oxígeno en el aire, se ocasionan trastornos de las funciones cerebrales, debido a que el cerebro requiere este elemento para funcionar adecuadamente. Pueden perderse funciones cerebrales superiores como la capacidad de razonamiento, lo que genera una serie de complicaciones relacionadas con la toma de decisiones, y la situación va de complicada a peligrosa.

La inmersión en el agua por periodos prolongados también provoca una serie de trastornos y lesiones mortales o que dejan secuelas irreversibles.

Como sabemos, dejar de respirar por más de dos minutos puede provocar daño cerebral irreversible. Por otra parte, dentro del agua, los gases se comportan en una forma muy diferente, por lo que se corre el riesgo de que se aspire nitrógeno (gas sumamente tóxico para el ser humano) en lugar de oxígeno.

Las enfermedades ocasionadas por gases pueden ir desde un malestar generalizado, hasta una situación extrema, en la que se forman burbujas (embolia gaseosa) que pueden llegar a órganos vitales como cerebro, corazón, pulmones, etc., y provocar la muerte inmediata.

En lugares donde el buceo es un deporte o pasatiempo, por lo general se cuenta con una cámara de descompresión en la cual se introduce al individuo después de practicar, para someterlo a un aumento de presión, simulando la situación en la que se encontraba cuando estaba sumergido, y después se disminuye de manera paulatina.







Figura 2.30 Objetos punzantes, punzocortantes y armas de fuego.

Cuando no se cuenta con esta cámara, se sumerge de nuevo a la persona a la profundidad en que se encontraba y se le lleva a la superficie poco a poco, siguiendo los estándares internacionales.

Por lo general, las personas que practican este tipo de deportes conocen los riesgos a los que se exponen y usan el equipo y los cuidados necesarios. El problema consiste en las personas inexpertas que se exponen inútilmente.

c) ***Objetos o instrumentos que ocasionan lesiones***: existen numerosos objetos y efectos mecánicos que solos o combinados pueden provocar lesiones. Entre los más comunes se encuentran los objetos contusos (que producen ***contusión***), cortantes (que causan incisiones), punzantes (que provocan ***heridas perforantes***) y punzocortantes (que ocasionan ***heridas penetrantes*** o ***perforantes***). Los proyectiles de arma de fuego ocasionan heridas penetrantes; y según la trayectoria que lleven, pueden ser más, o menos dañinos; aunado a esto, se debe tomar en cuenta si el proyectil tiene algún efecto especial, como la fragmentación. El daño que provocan todos estos objetos está determinado por la velocidad que llevaban.

La velocidad por sí misma ocasiona lesiones; por ejemplo, si una persona se cae o se golpea con el piso (objeto contuso), puede provocarse ***laceraciones*** (raspaduras), ***erosiones*** o ***abrasiones***, generalmente como consecuencia de la fricción



Figura 2.31 Contusiones y luxaciones.



Figura 2.32 Esguince en vista lateral.

que sufren los tejidos; éstas son lesiones en las cuales existe pérdida de continuidad de la piel. Pero una lesión que con frecuencia se produce como efecto del impacto del cuerpo con un objeto contuso es el ***hematoma***, en la cual no existe pérdida de tejido.

El ***esguince*** (torcedura), la ***luxación*** (dislocación) y la ***fractura*** (rotura), son también lesiones producidas por la velocidad.

Existe un tipo de heridas producidas por arrancamiento, como la mordedura de animales (avulsión), cuya característica especial es que presenta bordes irregulares y puede abarcar una gran cantidad de partes del cuerpo, como son piel, tejido celular subcutáneo, músculo, nervios, vasos sanguíneos e incluso hueso.

d) ***Diferentes tipos de energía (electricidad, radiaciones, ruido)***. Los accidentes por energía eléctrica pueden ocasionar problemas tanto por la frecuencia de sus ondas como por la amplitud. Depende de la situación específica y la tolerancia individual que las lesiones ocasionadas sean más o menos graves; pero, en términos generales, podemos decir que una descarga de 120 voltios es capaz de provocar lesiones serias y una de 220 o mayor puede causar la muerte.



Figura 2.33 Diferentes tipos de fracturas.

La descarga eléctrica ocasiona en la mayoría de los casos quemaduras que van de leves a severas; es posible que los tejidos por los que se transmitió la electricidad se encuentren dañados, e incluso puede afectar grandes cantidades de hueso y músculo. Como sabemos, las descargas eléctricas tienen una trayectoria errática y al caer sobre el cuerpo humano se comportan igual, así que no sabemos exactamente por dónde pasará y los tejidos u órganos que dañará; puede pasar a través del corazón, provocando un paro cardiaco, o por el cerebro y ocasionar la muerte.

Si una persona sufre una descarga eléctrica, lo primero que debe hacerse es desconectar la fuente de emisión, llamar a una ambulancia y revisar al lesionado. Es necesario tomar en cuenta que las quemaduras provocadas por la electricidad en apariencia no son tan aparatosas como las ocasionadas por el calor pero, como ya dijimos, las lesiones internas pueden ser mortales.

La exposición a material radioactivo es otra causa de lesiones y/o daños internos. A primera vista, puede no observarse daño, pero si se continúa bajo la exposición se podrán apreciar daños severos, incluso en el nivel celular. Las lesiones que provocan los materiales radiactivos pueden ir desde una quemadura superficial hasta la vaporización; si la persona está cerca de la fuente de emisión o permanece junto a ella por tiempo prolongado, puede sufrir mutación a nivel celular (ADN).

La exposición al ruido puede ocasionar igualmente varias lesiones; si es muy fuerte, la membrana timpánica puede romperse, lo que ocasionará pérdida de la agudeza auditiva, aunque es probable que pueda recuperarse parcialmente; si la exposición es por periodos prolongados, la pérdida de la agudeza auditiva (sordera) será

paulatina y en este caso lo más seguro es que no haya posibilidades de recuperación.

El sonido se transmite por ondas y se mide por decibeles; el oído humano puede percibir sonidos de hasta 80 decibeles (dB) sin que le causen molestia o lesión; sin embargo, sonidos por arriba de esta medida pueden provocar dolor, además de molestia, y ocasionar daños irreversibles.

Un ejemplo de los sonidos que pueden ocasionar daño es el ruido que provoca un avión tipo jet al despegar (120 dB) o la música en un volumen alto (150 dB).

e) *Químicos*, como las sustancias tóxicas en general; entre ellos, los más frecuentes son insecticidas, alcoholes, metales pesados, medicamentos, alimentos, etc.; pueden causar alergias, efectos secundarios indeseables, intoxicaciones, mutaciones genéticas, leucemia o algún otro tipo de cáncer, e incluso la muerte.



Figura 2.34 Jóvenes con riesgo de padecer enfermedades pulmonares.

El humo del cigarro, así como las sustancias que contiene (resultado del proceso industrial al que se somete para convertirlo en cigarrillo), son sustancias cancerígenas que, aunadas a otros factores, potencialmente pueden ocasionar lesiones mortales. Otra lesión que se provoca al exponerse continuamente al humo del cigarro es el enfisema pulmonar.

Los ingredientes o sustancias que se les han adicionado para hacerlos más apetecibles, o para que perduren en buen estado (conservadores) por más tiempo, provocan daño. Los alimentos, además de que pueden causar alergias, intolerancias, intoxicaciones o indigestión, también pueden ocasionar enfermedades, ya sea por deficiencia o exceso, por ejemplo, obesidad, desnutrición, mala nutrición, avitaminosis, hipovitaminosis, hipotiroidismo por falta de yodo, anemia, etcétera.

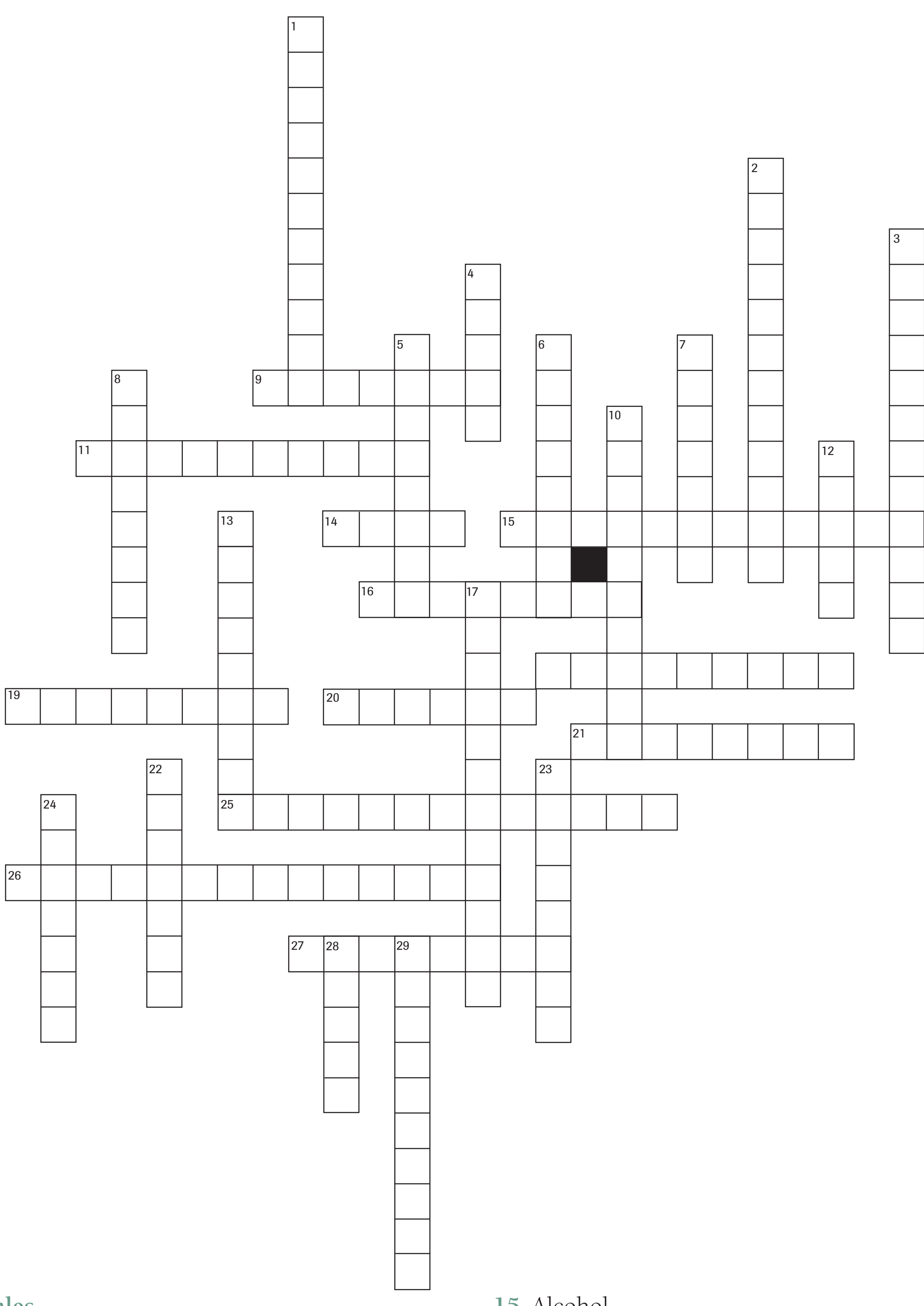


Figura 2.35 Medicamentos.



Figura 2.36 Medio ambiente contaminado.

Resuelve el siguiente crucigrama sobre agentes patógenos, escribe la lesión que provoca el agente patógeno utilizando las pistas que se te brindan, por ejemplo, *parasitosis más frecuente en México: amibiasis*.



Horizontales

9. Objeto, causa contusiones.
11. Epistaxis.
14. Físico, congelamiento.
15. Alcohol.
16. Cigarro.
18. Parasitosis más frecuente en México.
19. Biológico, causa infecciones.
20. Biológico, causa micosis.

21. Físico, cortadura.
25. Barotrauma.
26. Físico, onda de calor.
27. Físico arrancamiento.

Verticales

1. Físico, causa mutaciones.
2. Físico, causa quemaduras.
3. Físico, inmersión.
4. Físico, causa quemaduras.
5. Dislocación.
6. Objeto... causa heridas penetrantes.
7. Barotrauma.
8. Rotura.
10. Exposición al sol.
12. Rotura timpánica.
13. Causa laceraciones.
17. Químico, alimentos.
22. Mal de montaña.
23. Torcedura.
24. Químico, medicamentos.
28. Biológico, causa infecciones.
29. Físico, raspadura.

C. Medio ambiente

Medio ambiente: se le denomina ***medio ambiente***, o simplemente ***ambiente***, al conjunto de factores biológicos, físicos, químicos y sociales que rodea a un individuo o grupo de individuos (comunidad).

El medio ambiente se divide en medio ambiente natural (dentro de éste se distinguen el físico y el biológico) y medio ambiente social (que puede dividirse en socioeconómico y cultural). Para fines prácticos utilizaremos estos dos grandes grupos.

En el primero se incluyen los aspectos meteorológicos, geográficos, geológicos y biológicos, que se describen a continuación.

- Meteorológicos, como los que constituyen el clima: temperatura, humedad, lluvia o nieve, cantidad de vientos y presión atmosférica, huracanes, terremotos y ciclones.
- Geográficos, altitud, orografía e hidrografía.



Figura 2.37 Medio ambiente.

- Geológicos, el tipo de suelo en que se establece una población y lo que le rodea.
- Biológicos, se refieren a la flora y la fauna.

En el medio ambiente social se incluyen las costumbres, hábitos, creencias, educación, tipo de gobierno, política, religión, medios de comunicación, etc., que determinan las actitudes y comportamiento de los habitantes de una comunidad.

Las características descritas influyen en forma determinante en el desarrollo de los individuos que integran una comunidad; se relacionan directamente con la salud y enfermedad que presenten los integrantes de una comunidad, ya sea en forma individual o como grupo.

Es común escuchar en los últimos años acerca de los cambios climáticos que se están presentando en el mundo entero y cómo se han visto alteradas la flora y la fauna del planeta. Además, han empezado a aparecer una serie de afectaciones a especies más vulnerables, entre ellas, el hombre.

Para que se lleven a cabo los procesos naturales de las especies que viven en nuestro planeta, es necesario que se establezcan relaciones (simbiosis) entre los seres vivos, algunas veces para ayudarse y sobrevivir a pesar de los embates de la naturaleza y, otras, tratando de sobrevivir aun a costa del exterminio de otros individuos o incluso de especies completas.

El siguiente ejercicio te permitirá aprender algunos de los conceptos relacionados con el medio ambiente.

Una vez que hayas concluido tu ejercicio, compáralo con el elaborado por tu compañero de al lado y corrige si es necesario. Posteriormente, con la ayuda de tu profesor, verifica que tus respuestas sean correctas.

Ejercicio Ecología

Relaciona los conceptos de la primera columna con las definiciones de la segunda, según lo que consideres la mejor opción, y anota la respuesta en el espacio de la izquierda. Tiempo estimado: 15 minutos.

________	Medio ambiente	1) Aniquilación o exterminio.
________	Población	2) Población organizada en grupos interrelacionados por intereses generales comunes.
________	Comunidad	3) Número de personas que viven en un lugar geográfico y un tiempo determinado.
________	Ecosistema	4) Relación entre dos especies en la cual una de ellas vive a expensas de la otra sin causarse daño.
________	Ecosistema	5) Relación entre dos especies en la cual ambas se benefician.
________	Biosfera	6) Relación entre dos especies en la cual no pueden convivir juntas.
________	Biocenosis	7) Lugar donde habita una especie viva o un grupo de especies.
________	Biotope	8) Relación entre dos especies en la cual una de ellas vive a expensas de la otra cuasándole daño.
________	Hábitat	9) Conjunto de factores químicos, físicos, bióticos y socioculturales que rodean a un individuo o grupo.
________	Nicho ecológico	10) Relación entre dos especies en la cual ambas pelean por comida o territorio.
________	Simbiosis	11) Medio inorgánico que sirve de sustrato a la biocenosis.
________	Comensalismo	12) Lugar definido por una especie en el medio donde vive (comportamientos alimentarios, reproductores, territoriales, etcétera).
________	Mutualismo	13) Relaciones entre biocenosis y biotope y el flujo de energía que les permite trabajar como sistema abierto.
________	Parasitismo	14) Conjunto de zonas habitadas de la litosfera, atmósfera e hidrosfera.
________	Antagonismo	15) Conjunto de seres vivos.
________	Competencia	16) Seres vivos vegetales, animales y microorganismos que mantienen el equilibrio entre ellos y el ambiente en el que viven.
________	Depredación	17) Interacción entre las diferentes especies de una comunidad.

Tema 3 Generalidades sobre epidemiología

A. Conceptos

La epidemiología es una ciencia que forma parte de la medicina y estudia la manera en que las enfermedades afectan a la población. Asimismo, estudia cómo aparecen las enfermedades, cómo se distribuyen en las diferentes regiones que integran una ciudad o país (tomando en cuenta las características propias de la población como edad, sexo, grupo étnico y otros factores propios del grupo en estudio), cómo se limita el padecimiento y también qué lo favorece y qué lo dificulta.

La epidemiología en la actualidad se ocupa de enfermedades transmisibles y no transmisibles; en sus inicios sólo vigilaba el desarrollo de enfermedades que ocasionaban epidemias (cólera, viruela, peste, sífilis, etcétera).

Hoy día, la epidemiología se relaciona con muchas ramas de la clínica (estudio de los signos y síntomas de un enfermo), desarrollando de esta forma algunas disciplinas como la epidemiología genética, epidemiología oncológica, etc., obteniendo así un acercamiento a las enfermedades desde el punto de vista clínico y poblacional.

El método epidemiológico tiene varias etapas que guardan una relación muy estrecha con el método científico, ajustándolo a las necesidades propias de esta disciplina. Estas etapas son:

- Identificación del problema.
- Formulación de hipótesis.
- Evaluación de la hipótesis.
- Reconstrucción científica.

El cólera es la enfermedad que dio origen a la epidemiología como disciplina en 1849, cuando el inglés John Snow demostró que este mal se propagaba por agua contaminada con materia fecal.



Figura 2.38 Población típica.

En tiempos recientes, un estudio (o pesquisa) epidemiológico llevó a conocer la forma de transmisión del síndrome de inmunodeficiencia adquirida, sus características y, posteriormente, el germen causante de esta enfermedad.

A continuación, mencionaremos algunos términos muy usados en epidemiología y su significado; se les apreciará mediante las tasas que se obtienen con las fórmulas que les acompañan en los casos pertinentes:

Epidemia. Número de casos que presentan una enfermedad en una población y un tiempo determinados, y que van más allá de lo normal.

Endemia. Número más o menos constante de casos de una enfermedad en una zona determinada a lo largo del tiempo.

Pandemia. Epidemia que alcanza grandes zonas geográficas y poblacionales.

Mortalidad. Número de muertes en una población y periodo determinados (mensual, anual, quinquenal). El término ***mortalidad general*** indica qué enfermedades han causado la muerte en una población. En

la mortalidad por ***grupos de edad*** se toma en cuenta los fallecimientos según la edad de los que mueren. También existe la mortalidad infantil, perinatal, neonatal y materna.

Las anteriores definiciones son diferentes de la denominada ***mortalidad de una enfermedad***, que es la potencialidad del padecimiento para causar la muerte.

$$\textit{Mortalidad general} = \frac{\textit{Defunciones}}{\textit{Población 30 de junio}} \times 1000$$

Morbilidad. Número de enfermos de una población en un periodo.

$$\textit{Morbilidad general} = \frac{\textit{Número de enfermos}}{\textit{Población 30 junio}} \times 100$$

Prevalencia. Número de enfermos ya existentes en una población, en un periodo determinado.

$$\textit{Prevalencia} = \frac{\textit{Enfermos}}{\textit{Población}} \times 100 \text{ o } \times 1000 \text{ o } \times 10\,000$$

Incidencia. Nuevos enfermos, durante un periodo, en una población con una patología determinada.

$$\textit{Incidencia} = \frac{\textit{Nuevos enfermos}}{\textit{Población}} \times 100 \text{ o } \times 1000 \text{ o } \times 10\,000$$

Natalidad. Número de nacimientos de una población, en un periodo determinado.

$$\textit{Natalidad} = \frac{\textit{Número nacidos vivos}}{\textit{Población total}} \times 1000$$

Ejercicio

A continuación hallarás una simulación de los índices de natalidad y mortalidad para poblaciones ficticias; resuelve con ellos los siguientes problemas:

1. ¿Cuál será la población de la ciudad “Benito Juárez” para 2012, si la tasa de crecimiento poblacional es de 0.7% y la población inicial para 1990 fue de 1,836,418 habitantes?
   Usa la siguiente fórmula: $[y = A\ (1+i)^n]$, donde
   y = población final
   A = población inicial
   i = tasa de crecimiento
   n = número de periodos (años)

2. ¿Cuántos nacimientos se presentaron en una población durante 1994, si el crecimiento anual durante la década 1990-1999 fue de 0.35%?

3. ¿Cuál fue el índice de mortalidad en el lustro 1990-1995, si según los datos arrojados por el censo realizado en 2000, fallecieron 11,836 personas en el lustro 1990-1995 y 15,235 en el lustro 1996-2000?

B. Enfermedades más frecuentes en la población en general y medidas de prevención primaria para contrarrestarlas

Los datos que nos brinda la Secretaría de Salud en cuanto a la morbilidad son sólo cifras estimadas, ya que debemos tomar en cuenta que no toda la población tiene acceso a los servicios médicos en general, ya sean privados u oficiales. También se toma en consideración que la mayoría de la gente acude a un médico u hospital cuando la enfermedad está muy avanzada o bien cuando no existe otro recurso al alcance. Lo anterior nos brinda datos muy importantes, pero no nos indica exactamente qué enfermedades son más frecuentes; más bien, señala cuáles son las enfermedades que provocan la muerte y en qué cantidad, pues se lleva un control más estricto respecto a la causa de defunción. De cualquier forma, esta información nos sirve como referencia para conocer o intuir cuáles son las enfermedades más frecuentes en nuestro país.

Es una costumbre que, en caso de enfermedad, se recurra primero a la automedicación, a los curanderos que practican la medicina tradicional o a los que recetan remedios con base en la herbolaria, lo cual dificulta el control epidemiológico en gran parte de la población.

Como parte del proceso de desarrollo que ha tenido el país en los últimos 50 años, las enfermedades han sufrido también una transformación importante; en la actualidad, son frecuentes las enfermedades propias de países desarrollados, como los tumores malignos, las enfermedades cardiovasculares, la hipertensión, la diabetes mellitus y otras.

Gran parte de las enfermedades antes citadas son causadas por el cambio en la alimentación de los mexicanos: el aumento en el consumo de alimentos industrializados y harinas refinadas y la disminución de alimentos naturales han provocado el incremento de las enfermedades llamadas del Primer Mundo.

Se ha observado también una disminución en las enfermedades infecciosas, que anteriormente ocupaban los primeros lugares de morbilidad y se encontraban también como primera causa de muerte. Asimismo, se ha observado un aumento en la incidencia de enfermedades venéreas, especialmente el Sida.

Las principales causas de muerte en la población en general, las podemos observar en el siguiente cuadro:

Principales causas de mortalidad general, Estados Unidos Mexicanos, 2007.

Núm. de orden	Causa	Clave Lista Mexicana	Defunciones
	Total	[01-E59]	514,420 a/
1	Enfermedades del corazón b/ enfermedades isquémicas del corazón	[26-29]	87,185
2	Diabetes mellitus	[28]	56,027
3	Tumores malignos	[20D]	70,517
4	Accidentes de tráfico de vehículos de motor	[08-15]	65,112
5	Enfermedades del hígado Enfermedad alcohólica del hígado	[E49-E53, E57-E58]	39,340
6	Enfermedades cerebrovasculares	[E49B]	15,344
7	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas	[35L-35M]	30,554

(continúa)

(*continuación*)

8	Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal c/ dificultad respiratoria del recién nacido y otros trastornos respiratorios originados en el periodo perinatal	[35L]	13,266
9	Influenza y neumonía	[30]	29,277
10	Insuficiencia renal	[33G]	15,430
11	Agresiones	[E55]	8,867
12	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	[47]	8,836
13	Desnutrición y otras deficiencias nutricionales	[21]	8,765
14	Bronquitis crónica y la no especificada, enfisema y asma	[33D-33E]	5,893
15	Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana	[06H]	5,099

Tasa por 100,000 hab. *Fuente:* INEGI, 2007
a/ El total no corresponde a la suma de ambos sexos, ya que incluye sexo no especificado.
b/ Se excluye paro cardiaco (29C).
c/ Incluye tétanos neonatal (A33).
d/ Incluye tétanos obstétrico (A34), trastornos mentales y del comportamiento asociados con el puerperio (F53), y osteomalacia puerperal (M83.0), se exceptúa el subgrupo (43R).

En el cuadro anterior podemos observar que las enfermedades del corazón en general ocupan el primer lugar en incidencia como causa de muerte en nuestro país. El tabaquismo, la mala alimentación, la obesidad, la vida sedentaria y el estrés, son factores que indiscutiblemente contribuyen a la aparición de diversas enfermedades, como las enfermedades cardiacas. Es importante impartir, desde los primeros años de vida, una adecuada educación para la salud a la población en general, por parte de padres y maestros; de esta forma las personas tomarán conciencia de la importancia de los hábitos higiénico-dietéticos adecuados en la prevención de enfermedades.

La diabetes mellitus es un padecimiento cada día más frecuente en nuestro país; se calcula que aproximadamente 40% de la población padece esta enfermedad, cuyas complicaciones disminuyen la calidad de vida de los enfermos. La obesidad, la mala alimentación, la vida sedentaria y la herencia son factores que predisponen a padecerla. En los últimos años ha aumentado la incidencia de diabetes en niños y adolescentes, por lo que es conveniente inducir a los niños desde pequeños a llevar una vida sana y practicar ejercicio diariamente.

Los tumores malignos son la tercera causa de muerte en la población, y afectan a todos los grupos de edad. Las causas que originan la aparición de tumores malignos son diversas: la contaminación, la exposición a ciertos tipos de radiaciones, incluida la solar (cuando no existe una protección adecuada), la predisposición genética, etc. También se ha descubierto que los conservadores agregados a algunos alimentos contienen una sustancia conocida como ***nitrosamina***, puede causar cáncer. En fin, son múltiples los factores que contribuyen a la aparición de tumores malignos. Sin embargo, también existen alimentos que pueden contrarrestar los efectos de estas sustancias: una alimentación a base de verduras verdes y frescas; el consumo de agua natural; el ejercicio; evitar alimentos que contengan sustancias cancerígenas, tabaco, desperdicios con alto contenido en sustancias radiactivas o desperdicios industriales, etc.,

son algunos de los elementos que debemos tomar en cuenta para evitar esta enfermedad.

Entre las causas de muerte se encuentran los accidentes en general, de los cuales los accidentes de tránsito ocupan una parte muy importante. Ya se mencionó que los accidentes se producen, en la gran mayoría de los casos, por descuido, imprudencia y negligencia. De acuerdo con las estadísticas proporcionadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la mayoría de los accidentes que se sufren en carretera son provocados por conductores de automóviles particulares y las causas son: exceso de velocidad, conducir en estado de ebriedad o bajo el influjo de alguna sustancia tóxica. En cuanto a los accidentes ocurridos en las ciudades, las causas son: exceso de velocidad, no respetar las señales de tránsito, falta de pericia para conducir, manejar en estado de ebriedad o bajo el influjo de alguna droga. Las lesiones provocadas por estos accidentes y, sobre todo, el número de muertes, es de tomar en consideración, además de los problemas legales en los cuales se incurre.

Las enfermedades hepáticas, incluida la cirrosis, se encuentran en quinto lugar como causa de muerte. La hepatitis A y B, la amibiasis hepática y la cirrosis posalcohólica son algunas de las enfermedades más frecuentes que también provocan una serie de problemas que van minando la salud del enfermo, y lesionan la situación emocional de la familia; también son causa de deterioro de la economía familiar.

El sexto lugar en el índice de mortandad lo ocupan las enfermedades cerebrovasculares, ocasionadas en su gran mayoría por mala alimentación, especialmente cuando ésta es rica en grasas, lo que ocasiona la acumulación de colesterol en las arterias (***ateroesclerosis***) y la consecuente disminución de la luz del vaso, disminución del riego sanguíneo (isquemia) y formación de trombos (trombosis). Por lo general, los problemas vasculares se presentan en personas adultas, mayores de 40 años, pero cada día es más frecuente observarlos en adultos jóvenes. Por otro lado, las secuelas que pueden dejar son permanentes y requieren tratamiento prolongado y terapia; es indispensable una adecuada educación para la salud a fin de prevenir este tipo de enfermedades, haciéndose énfasis en la necesidad de una alimentación adecuada, ejercicio diario y visitas de control médico.

En el séptimo lugar de las enfermedades mortales se encuentran las relacionadas con el periodo perinatal, que en gran parte son causadas por falta de control prenatal, mala alimentación, atención inadecuada del parto, tabaquismo en la madre, contaminación ambiental, etc. Como se puede apreciar, es muy importante dar a conocer a la población en general los riesgos que acompañan al embarazo, que sin ser considerado una enfermedad, es un estado temporal en el que se encuentra la mujer que requiere cuidados especiales, y lo importante que resultan los tres primeros meses de embarazo, en los cuales el bebé se está formando.

El embarazo en adolescentes, los partos prematuros, la mala nutrición y el tabaquismo, son algunas de las principales causas de nacimientos prematuros, por lo que se requiere una adecuada educación para la salud en este momento tan importante.

Actualmente, la influenza continúa siendo una de las principales causas de muerte en nuestro país; ésta se puede evitar siguiendo los cuidados elementales necesarios para mantener en buen estado de salud las vías respiratorias, como protegerse de los cambios bruscos de temperatura, abrigarse bien, tomar abundantes líquidos, ingerir alimentos ricos en vitamina C, evitar aglomeraciones y la contaminación; en este último caso, no sólo evitar los lugares contaminados, sino también contribuir a mejorar la calidad de nuestro medio ambiente. Las afecciones de las vías respiratorias constituyen la octava causa de muerte.

Como novena causa de muerte se encuentran los homicidios ocasionados por agresiones; la prevención del delito no sólo es responsabilidad de las autoridades, sino de toda la sociedad, que debe luchar por mejorar las condiciones de vida de la comunidad. Algunas de las causas que originan la violencia y la comisión de delitos son el desempleo, la falta de oportunidades y la desintegración familiar. También es tarea de los ciudadanos tomar las precauciones necesarias para disminuir las conductas violentas.

En décimo lugar del índice de mortandad se encuentran las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas; para prevenirlas, es necesario llevar una vida sana, evitar el consumo de tabaco, practicar ejercicio y tomar conciencia de la necesidad de tener un medio ambiente limpio, sin contaminación, con áreas verdes que ayuden a la buena oxigenación del aire; disminuir el

uso de vehículos de motor y el uso adecuado del agua, a fin de que la vegetación pueda sobrevivir y desarrollarse.

En conclusión, la mejor forma de prevenir la aparición de estas enfermedades es tener una alimentación balanceada, practicar ejercicio, llevar a cabo un esquema de vacunación acorde con lo que marca la Secretaría de Salud y seguir las respectivas indicaciones para prevenirlas. Al aplicar correctamente las medidas de prevención, la salud de todos mejorará notablemente.

Actividad

Resuelve el cuestionario siguiente:

1. Explica con tus propias palabras las diferencias entre los cuatro enfoques de la salud.
2. Explica lo que representa para ti estar sano o enfermo.
3. Explica la utilidad de conocer la historia natural de las enfermedades.
4. Explica qué entiendes por tríada ecológica.
5. Menciona 20 aspectos de la tríada ecológica que estén presentes en la comunidad y puedan afectar tu salud o la de tu familia.
6. Explica qué es el periodo prepatogénico.
7. Explica qué es el periodo patogénico.
8. Explica la utilidad de las medidas de prevención.
9. Busca tu cartilla de vacunación e investiga cuáles son las vacunas que forman parte del cuadro de vacunación oficial y cuáles son opcionales. Posteriormente, señala cuáles son las que te han aplicado y verifica si se han hecho en las edades correspondientes.
10. Explica qué datos nos aporta la epidemiología y su utilidad. De acuerdo con las primeras cinco causas de la tabla de mortalidad, ¿qué actitudes propones asumir en forma personal, familiar y comunitaria para disminuirla?

Investiga

1. Menciona 20 inventos o descubrimientos que estén destinados a mantener o promover la salud.
2. ¿Cuáles son las 10 causas más frecuentes de mortalidad en tu localidad?
3. ¿Cómo se ha comportado la tasa de natalidad en los últimos 30 años en nuestro país?
4. Investiga cuál ha sido la contaminación atmosférica en tu localidad en los últimos 12 meses. ¿Cómo puedes contribuir a disminuirla? Menciona cinco medidas.
5. ¿Qué hacen las personas o el gobierno del país para tener mayor porcentaje de personas sanas?
6. Menciona qué otras disciplinas se relacionan con la Educación para la Salud y cómo lo hacen.
7. ¿Cómo define la autorrealización Abraham Maslow?
8. ¿Cuáles son los niveles de organización ecológica? Escribe un ejemplo de cada uno de ellos.
9. Describe qué actividades y actitudes, tanto personales como de tus compañeros, consideras que te hacen susceptible de enfermar. Toma en cuenta las características del huésped.
10. ¿Qué medidas preventivas sugieres para evitar las enfermedades que se padecen en tu casa y en tu escuela?

Tercera unidad

La salud en los diferentes grupos de edad



Tema 1 Principales riesgos para la salud en cada grupo de edad

Generalidades

En el transcurrir de nuestra vida, los seres humanos cambiamos de manera constante; ya leímos en la primera unidad que prácticamente todas nuestras células se reproducen a lo largo de los años y que también nuestros tejidos y órganos se renuevan en forma periódica; sin embargo, no cabe duda de que aunque nuestras células sean iguales genéticamente, no presentan la misma apariencia. Empezamos a envejecer prácticamente desde que nacemos. Debido a que esos cambios nos acompañan durante toda nuestra existencia, las enfermedades que pueden atacarnos también son diferentes de acuerdo con la etapa en la que nos encontremos; además, las actividades del ser humano van cambiando según la edad.

Debido a que cuando nacemos dependemos de los adultos que nos cuidan, de ellos aprendemos gran parte de nuestras costumbres en el cuidado personal, la alimentación, la actividad física y otros aspectos que definitivamente redundan en la formación de nuestra persona hasta que alcanzamos el pleno desarrollo.

La salud es un bien que muchas veces no sabemos apreciar cuando lo tenemos; y es sólo hasta que padecemos alguna enfermedad que valoramos realmente la importancia de estar sanos.

Por lo tanto, es importante saber —al menos en forma general— cuáles son los datos normales sobre la salud del adolescente por lo que se refiere a su crecimiento y desarrollo, toda vez que ésta es una etapa de la vida en la que se presenta una constante serie de cambios.

Crecimiento y desarrollo

Crecimiento: se da este nombre al aumento de medidas del individuo.



Figura 3.1 Diferentes grupos de edad.

Desarrollo: se refiere a la capacidad de la persona para llevar a cabo sus funciones adecuadamente.

Leyes que rigen el crecimiento y desarrollo

1. El aumento de masa corporal está en relación inversa con el grado de evolución morfológica.
2. El organismo aumenta en una sola dirección a la vez.
3. El anabolismo (formación de sustancias de reserva) y el catabolismo (consumo de reservas) están coordinados armónicamente por órganos específicos conocidos como *glándulas*, cuya función es promover el crecimiento y desarrollo desde la vida fetal hasta la adulta.

A continuación se mencionarán brevemente algunos datos relevantes acerca de las distintas etapas de la vida de las personas, las cuales se dividen de la siguiente forma:

1. El periodo comprendido desde la fecundación hasta el parto tiene varias etapas. Así, el nuevo individuo se denomina ***huevo*** cuando se encuentra entre la primera y la tercera semana; ***embrión***, de la cuarta a la octava semana, y ***feto***, de la novena a la trigésima segunda semana.
2. El periodo ubicado entre el nacimiento y la pubertad se denomina ***infancia***, la cual se divide en *a)* primera infancia, que comprende hasta los dos años. Esta etapa a su vez se divide en dos fases: en el primer año de vida se considera al bebé lactante menor, y en el segundo año, lactante mayor; *b)* la segunda infancia va de los dos a los seis años; y *c)* la tercera infancia comienza a los seis años y finaliza en la pubertad. La adolescencia se inicia alrededor de los 10 años y termina entre los 20 y 25 años. La edad adulta empieza entre los 20 y los 25 años y se prolonga hasta los 60; esta etapa tiene gran importancia, socialmente hablando, toda vez que comprende la etapa productiva de las personas.
3. La vejez, ancianidad o senectud, comprende de los 60 o 65 años en adelante.



Figura 3.2 Bebés en el primer año de vida.

Infancia

Se considera recién nacido (RN) al ser que se encuentra en la etapa que comprende de los cero a los 30 días de vida; mide unos 50 cm y pesa en promedio entre 3 y 3.5 kg. En relación con el tronco, la cabeza es más grande que en el adulto, su tórax es casi circular, el corazón está casi horizontal y el abdomen es prominente, ya que la musculatura de los bebés aún no alcanza la tonicidad adecuada para sustentar las vísceras abdominales.

La estatura y el peso del bebé al nacer, así como las medidas que alcanzará a lo largo de su vida, estarán determinados por la raza o grupo étnico, sexo, características genéticas, estado nutricional, etcétera.

En forma general, se observan las modificaciones siguientes en la estatura y el peso a lo largo de la existencia:

En el primer año de vida presenta un incremento de 6 kg; en el segundo, de 3 kg; después aumentará aproximadamente 2 kg cada año.

Respecto de la estatura, durante el primer año crecerá aproximadamente 20 cm; en el segundo año, unos 12 cm; 8 cm durante el tercero, 6 cm en el cuarto, 5 cm en el quinto y después un promedio de 5 cm al año hasta el inicio de la pubertad, a partir de la cual se presenta una fase de rápido crecimiento. Después éste se hace lento, hasta que se termina de crecer: alrededor de los 18 años en las mujeres, y cerca de los 21 años en los hombres.

En cuanto al desarrollo, el recién nacido duerme casi todo el tiempo y despierta casi sólo para comer; cuando se siente molesto porque tiene frío o calor; cuando está mojado, su pañal se encuentra sucio o se siente solo. Ya empieza a fijar la vista y llora para mostrar su molestia



Figura 3.3 Bebé en etapa de lactancia.



Figura 3.4 Niños en edad preescolar.

o incomodidad. Lo anterior indica que ha iniciado la respuesta a estímulos, pues su sistema nervioso se desarrolla en forma acelerada.

Entre los dos y cuatro meses de edad empieza a sonreír, sigue objetos con la vista, pone atención cuando escucha voces, sostiene la cabeza, trata de alcanzar objetos con sus manos, balbucea, reconoce a su madre y repite el sonido del arrullo para dormirse.

Del cuarto al sexto mes, cuando está acostado se rueda a los lados, se sienta con apoyo (mediante almohadones u otros objetos), juega con sus manos y ríe.

Entre los seis y siete meses aprende a permanecer sentado por sí solo, toma objetos, se asusta y llora ante extraños, balbucea e imita sonidos.

Aproximadamente entre los seis y ocho meses se inicia la dentición temporal, por lo general con la aparición de los incisivos centrales inferiores. Este proceso se lleva a cabo de los dos a los tres años, hasta completar un total de 20 piezas dentales (los llamados dientes de leche). La dentición definitiva comienza entre los seis y siete años y termina en la adolescencia con la aparición de los terceros molares, hasta llegar a un total de 32 piezas.

De los ocho a los 10 meses se sienta solo, se voltea, ya comprende el significado de muchas palabras, extiende los brazos, grita, se arrastra, gatea, se pone de pie con ayuda, señala, expresa emociones, reconoce nombres frecuentes, busca a los adultos e imita sonidos.

Entre los 10 y 12 meses aprende a mantenerse en pie con apoyo, busca a otros niños y juega con ellos, empieza a practicar sus primeros pasos.

De los 12 a los 15 meses aprende a caminar solo y repite palabras, aunque no se puede asegurar que comprenda su significado.

De los 15 a los 18 meses aprende a subir escaleras, pide ayuda y dice entre 10 y 15 palabras; inicia sus ensayos en el control de esfínteres.

Entre los 18 y 24 meses corre, sube y baja escaleras, garabatea y empieza a controlar esfínteres.

Como podemos observar, cada mes, y hasta podríamos decir cada semana y cada día, el bebé aprende cosas muy importantes que nos dan una idea clara de la salud de su sistema nervioso. Recordemos que además de que su cerebro se está desarrollando, también se mielinizan las conexiones nerviosas; por lo tanto, es muy importante que los papás o los adultos que estén a cargo del bebé conozcan los parámetros mínimos que se consideran normales para un bebé y logren detectar a tiempo anomalías que tal vez puedan atenderse en el momento oportuno.

A los dos años se inicia la segunda infancia; el niño ya dice frases y oraciones, explora sus genitales, va perfeccionando lo aprendido en etapas anteriores y se convierte en experto en algunas.

Alrededor de los seis años, cuando inicia la etapa escolar o tercera infancia, comienza la dentición definitiva, la adquisición de hábitos higiénicos y la construcción de su autoestima.

Adolescencia

Se inicia con la pubertad —aproximadamente a los 10 años de edad—, y culmina con la aptitud fisiológica de reproducirse y con la capacidad física, mental y social para responder a los compromisos y actividades que desempeña un adulto. Aun cuando varios expertos en adolescencia consideran esta etapa un invento del siglo XX, no debemos pasar por alto que es una etapa de ajuste, de adaptación, y que a la mayoría de los jóvenes les resulta complicada.

La adolescencia se caracteriza por una constante transformación del cuerpo, ya que aparecen los caracteres sexuales secundarios, y con éstos, una serie de cambios psicológicos que culminan con la aceptación de los cambios corporales, de su sexualidad, de una personalidad propia y de su independencia respecto de los adultos; además, empieza a cuestionarse sobre el sentido de su existencia.



Figura 3.5 Niños al inicio de la pubertad.



Figura 3.6 Adolescentes estudiantes de secundaria.

Edad adulta

Aunque en nuestro país la mayoría de edad se alcanza legalmente a los 18 años, con lo cual las personas adquieren derechos y obligaciones, como son votar o elegir a sus gobernantes, adquirir y administrar sus bienes, casarse, etc., es frecuente que una gran cantidad de jóvenes vivan aún con sus padres, ya que estudian y no han iniciado su vida laboral y, por lo tanto, no se han independizado.

Para las personas que inician su vida adulta, en esta etapa se define su forma de ser, ya que durante la adolescencia han ido estructurando su personalidad. Los adultos tratan de definir sus valores y vivir de acuerdo con ellos, lograr las metas que se fijaron en la adolescencia y alcanzar la autorrealización. Como es la etapa productiva, muchas de estas metas, en especial lo que se refiere al aspecto económico, llegan a lograrse.



Figura 3.7 Jóvenes estudiantes de nivel medio superior.

Durante esta etapa también se alcanza también la madurez sexual, la cual empieza a declinar en los últimos años de la misma. Debido a cambios hormonales, existen variaciones en el interés sexual (libido). El climaterio se presenta en las mujeres de alrededor de los 45 años debido a una disminución de la producción de hormonas femeninas (estrógenos y progesterona), la cual va acompañada de una serie de cambios en el estado de ánimo (irritabilidad, tristeza, etc.) y algunas modificaciones en la forma del cuerpo, como pérdida de masa muscular, fragilidad ósea (osteoporosis), súbitas ráfagas de calor (bochornos), etc. Sin embargo, no todas las mujeres sufren estos cambios, ya que existe un gran número de ellas que llegan al climaterio sin padecer tales síntomas ni presentar tantos cambios en su fisonomía; todo depende de la preparación que haya tenido previamente, tanto en el aspecto físico como intelectual.



Figura 3.8 Adultos jóvenes.



Figura 3.9 Adultos maduros.

Adulto mayor (vejez, ancianidad o senectud)

En la población en general se presentan diversas transformaciones debido al envejecimiento de nuestro organismo, lo que se manifiesta en presbicia (vista cansada), presbiacusia (reducción de la agudeza auditiva), disminución en el gusto y el olfato, cataratas, manchas en la piel, ateroesclerosis, etcétera.

Todo esto, como ya se ha mencionado, aunque es un proceso natural, depende en gran medida de los cuidados que se hayan tenido en materia de higiene, en los años previos.

Es necesario tener en cuenta las modificaciones del cuerpo humano en lo que a crecimiento y desarrollo se refiere, ya que se relacionan estrechamente con las posibles alteraciones y/o enfermedades que se presentan en cada grupo de edad. Por ejemplo: cuando los niños empiezan a caminar es más factible que sufran algún accidente, como las caídas, por lo cual presentarán hematomas, escoriaciones, etcétera.

A. Principales causas de morbilidad y mortalidad por grupos de edad

Para hacer más práctica la clasificación de enfermedades que afectan a un grupo de edad específico, se ha hecho una división de acuerdo con la etapa en la que nos encontramos y que se relaciona con sucesos que la definen, ya sean biológicos, psicológicos o sociales.



Figura 3.10 Adultos mayores.

1. *Menores de un año*: se considera una etapa muy importante en materia de cuidado de la salud, pues se caracteriza por un crecimiento y desarrollo acelerados. Además, el bebé está poniéndose en contacto con los agentes causales que le rodean, que antes se limitaban a los que podían afectarlo dentro del vientre materno. En esta época de la vida, las enfermedades son las denominadas ***del periodo perinatal***, es decir, padecimientos o alteraciones adquiridos en los sucesos ubicados alrededor del nacimiento (embarazo, parto y primer mes de vida); estas enfermedades pueden deberse a un mal control prenatal, mala alimentación, tabaquismo, alcoholismo o uso de sustancias tóxicas de la madre, o bien, a anomalías congénitas, heredadas por genes defectuosos o por mala orientación genética, y enfermedades infecciosas debido a cambios de clima, afecciones que los bebés no siempre pueden superar, debido a que su cuerpo está aprendiendo a vivir fuera del vientre materno.

   El primer mes de vida es muy importante, ya que es el periodo de adaptación del recién nacido al medio ambiente extrauterino; sin embargo, en los meses siguientes es indispensable que se le proporcionen al bebé los cuidados higiénicos y alimenticios necesarios; asimismo, que se le apliquen las vacunas, que están incluidas en la cartilla nacional de vacunación y, de ser el caso, las que recomiende el médico pediatra. Es importante hacer hincapié en la lactancia materna, pues se ha comprobado que es el alimento ideal para el bebé, ya que cubre sus requerimientos básicos, además de estar disponible en todo momento y aportar una cantidad de anticuerpos maternos que protegen al recién nacido de las muchas enfermedades a las que se expone en esta etapa de la vida.

   La lactancia puede prolongarse durante todo el primer año, aun cuando se inicie la ingestión de otros alimentos diferentes de la leche. Debido a que en esta etapa los bebés empiezan a caminar, es común que su natural curiosidad por conocer el mundo que les rodea los lleve a tomar distintos objetos y a llevárselos a la boca, por lo cual son más propensos a

contraer diversas infecciones. Es común también que a esta edad muchos niños sean llevados a la guardería, y aunque convivir con otros bebés resulta sano y agradable, también puede ser motivo de contagio de algunas enfermedades.

2. ***Niños de uno a cuatro años (preescolar)***: esta etapa se caracteriza porque el niño empieza a desplazarse por sí mismo, deseoso de aprender y conocer el ambiente que le rodea. Esta característica, que nos habla de la normalidad del niño, también es una causa común de accidentes, que ocupan un lugar preponderante en las estadísticas de enfermedad en este grupo y que por lo general se deben a la curiosidad del niño, pero también a la inexperiencia, al descuido y a la falta de precaución en la atención que se le debe brindar.

   En esta etapa el niño empieza a asistir a la escuela; estar en contacto con otros es benéfico y necesario, pues empieza a aprender a vivir en comunidad. Se ha comprobado que esta convivencia ayudará en la formación de su personalidad, aunque también, como ya dijimos, es muy común que adquiera enfermedades, contagiado por otros niños o causadas por los alimentos que ingiere, las cuales pueden ser infecciones gastrointestinales o trastornos por exceso, deficiencia o alimentación inadecuada. También debemos recordar que el niño, sobre todo entre uno y dos años, suele llevarse cosas a la boca (una parte muy sensible de él) y esto también es una causa común de enfermedades. Como en esta etapa se inicia la dentición, es común que se presenten caries, lo que ocurre generalmente por malos hábitos higiénicos o alimentarios.

3. ***De cinco a catorce años (escolar)***: a esta etapa se le ha llamado ***escolar***, ya que es la edad en la que tradicionalmente los niños acuden a la escuela. A los cinco años el niño debe ser capaz de caminar perfectamente, correr, brincar, trepar árboles, subir escaleras, etc. Debido a esto, sigue siendo proclive a los accidentes, ya no por curioso, sino porque tiene mucha energía y es muy inquieto. En fechas recientes se ha creído que por la industrialización y el uso de sustancias nocivas para la salud, tanto en las fábricas como en el hogar e incluso en los alimentos, ha aumentado en forma importante la presencia de tumores malignos en este grupo de edad. La incidencia de infecciones respiratorias y gastrointestinales sigue siendo una estadística alta en este periodo. Las caries en esta etapa también son muy comunes.

4. ***De los 15 a los 44 años***: este grupo de edad es amplio, y aunque no se padezcan las mismas enfermedades en la adolescencia que en la etapa adulta, los riesgos para cada etapa sí son los mismos. Las personas son más independientes; gran parte de los jóvenes inician su vida sexual en los primeros años de la adolescencia (en la actualidad la vida sexual, según la encuesta nacional de salud del año 2006, comienza alrededor de los 12 o 13 años), lo cual representa un riesgo de contagio de enfermedades de transmisión sexual o de embarazo, con las repercusiones médicas, sociales y psicológicas que se presentan en el caso de las adolescentes.

   Debido a las actividades que se desarrollan en esta etapa de la vida, que en unos casos son académicas y en otros laborales o recreativas, es común que este grupo de edad sea víctima de la violencia. Se presentan también cambios emocionales durante la adolescencia, como el sentirse fuera de contexto, solo, deprimido, desorientado y confundido, y estas sensaciones pueden desencadenar la propensión al uso de drogas por lo que es importante escuchar las inquietudes de los jóvenes. Recientemente se ha detectado entre los adolescentes una serie de enfermedades que antes se consideraban propias de los adultos, como la gastritis, hipertensión, diabetes, etc.; sin embargo, estos padecimientos se deben a los cambios en la alimentación que en general ha sufrido nuestra sociedad. En la etapa adulta puede presentarse la llamada ***crisis de la edad madura***.

5. ***Etapa que comprende de los 45 años en adelante***: presenta como riesgo más importante el deterioro orgánico natural, resultado del proceso de envejecimiento, que se manifiesta en pérdida de las funciones intelectuales, disminución en la agudeza de los sentidos y otros. Además de los aspectos orgánicos, es importante mencionar las cuestiones sociales que se presentan con frecuencia en personas de la tercera edad, como el abandono, la soledad, la frustración por no haber alcanzado las metas planteadas en la juventud, la desocupación y otros factores que pueden ocasionar o contribuir a la aparición de enfermedades.

   Los accidentes provocados por la falta de consideración hacia las personas de la tercera edad y por

la disminución en la capacidad física e intelectual, así como las consecuencias de no haber llevado una vida sana, pueden desencadenar la aparición de enfermedades crónico-degenerativas, que en esta etapa se agudizan.

Las enfermedades no siempre son causa de muerte en las personas, pero los datos sobre la morbilidad o el número de enfermos que se presentan en una población durante un tiempo determinado sí se relacionan estrechamente con la mortalidad de ésta.

A continuación se mencionan las principales causas de mortalidad de cada grupo de edad. Se recomienda revisar las tablas de mortalidad y morbilidad que se presentaron en el tema 3 de la unidad 2 ***Generalidades sobre epidemiología***.

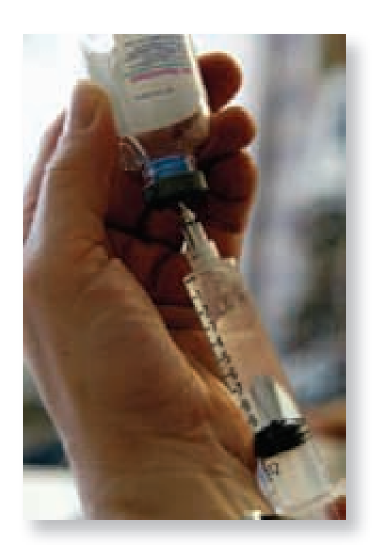
- Menores de un año: prevalecen las enfermedades relacionadas con el periodo perinatal, anomalías congénitas y padecimientos infecciosos, en especial los de los aparatos respiratorio y digestivo.
- De 1 a 4 años: los accidentes, sobre todo en el hogar, y las enfermedades infecciosas; en esta etapa es común que se presenten padecimientos eruptivos como el sarampión, varicela, rubeola, paperas, etc., pero también afecciones respiratorias y gastrointestinales.
- De 5 a 14 años: accidentes, tumores malignos e infecciones, en especial gastrointestinales.
- De 15 a 24 años: muertes violentas, ya sea por accidentes de tránsito o por situaciones en las que se involucra la violencia física (riñas, asaltos, etc.); tumores malignos, que se presentan con la misma frecuencia que la anterior; enfermedades relacionadas con la maternidad o de transmisión sexual (incluso el síndrome de inmunodeficiencia adquirida) e infecciones gastrointestinales, como cólera y salmonelosis.
- De 25 a 44 años: accidentes, homicidios y enfermedades degenerativas.
- De 45 a 64 años: enfermedades cardiovasculares y degenerativas, tumores malignos, accidentes y padecimientos cerebro-vasculares (trombosis, embolias e infartos).
- De 65 años en adelante: enfermedades degenerativas, tumores malignos, infecciones —especialmente de las vías respiratorias— y accidentes.



B. Medidas para prevenirlas

Por lo que se refiere al primer grupo de edad o menores de un año, para prevenir las enfermedades relacionadas con el periodo perinatal es necesario educar a la población acerca de la necesidad de acudir a los servicios médicos a fin de llevar un control adecuado del embarazo, tener una alimentación apropiada y prevenir el contagio de enfermedades de transmisión sexual, así como rodear a la embarazada de un ambiente de armonía y tranquilidad. Educar sobre la importancia de hábitos higiénicos adecuados redundará en la buena salud de la mujer que está gestando.

Cuando el bebé nace, se deben aspirar las secreciones que presenta a fin de que pueda respirar con normalidad; se le hace una revisión general para detectar



alguna anomalía y comprobar su capacidad de respuesta a los estímulos, su peso y estatura, además de los datos que indican el grado de madurez del niño, como la coloración de la piel, la intensidad de su respiración, y en el caso del varón, la presencia de los testículos en el escroto, etc. Posteriormente, se procede a aplicar gotas antisépticas (como nitrato de plata al 1%) en los ojos del recién nacido, para prevenir alguna infección que hubiese podido adquirir en el momento del parto; ligar el cordón umbilical y mantenerlo aseado y vigilado a fin de evitar infecciones. Para prevenir la aparición de infecciones respiratorias o gastrointestinales, es necesario protegerlo de los cambios de temperatura, las temperaturas extremas y la humedad; vigilar su alimentación, procurando que sea higiénica y de buena calidad, y promover la lactancia materna, la cual le brinda múltiples beneficios.

Por lo que se refiere a anomalías congénitas, es conveniente acudir a instituciones hospitalarias que tengan servicio de genética, como el Instituto Nacional de Pediatría, el Instituto Nacional de Perinatología, el Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social o a cualquier institución que cuente con este servicio, donde se encuentra personal profesional, especializado en ese tipo de padecimientos, el cual orientará y brindará el tratamiento adecuado. También se requiere la visita médica mensual para controlar el crecimiento y desarrollo del niño, la aplicación de vacunas que marca la Cartilla Nacional de Vacunación y las que se requieran de acuerdo con las necesidades de la localidad.

Se recomienda que los padres se informen sobre los requerimientos esenciales del niño, así como de los acontecimientos que se presentan como parte de la evolución normal en su crecimiento y desarrollo.

Respecto de los niños en edad preescolar, de uno a cuatro años, es necesario educar a los padres o a las personas que se hacen cargo de ellos, ya que los accidentes en esta etapa de la vida son muy frecuentes. La inexperiencia, la irresponsabilidad, el descuido, la negligencia y la apatía, son actitudes que se detectan en los accidentes del niño; el maltrato también es una causa común de lesiones en los infantes. La incidencia de enfermedades eruptivas en esta etapa es alta, por lo que los padres deben mantenerse bien informados acerca de la aparición de brotes de alguna de estas enfermedades, ya sea en la escuela, la guardería, o bien, en la familia.

Toda la familia debe protegerse de cambios bruscos de temperatura y así evitar las enfermedades respiratorias, ya que cuando el bebé es muy pequeño, los padres pueden ser una vía de contagio. Desde temprana edad se debe enseñar a los niños a cuidar su dentadura para prevenir las caries, que además de afectar los dientes son focos de infección para otras enfermedades. Asimismo, debe vigilarse estrechamente la alimentación del menor, así como los avances en su crecimiento y desarrollo; es conveniente llevarlo a revisión médica y dental por lo menos una vez al año y cuando sea necesario.

En general, para los niños de cinco a 14 años de edad se deben tener los mismos cuidados que para el grupo anterior, pero en esta etapa es recomendable hacer énfasis en su higiene mental, a fin de ayudarlos en la formación de una personalidad sana. Es necesario procurar la comunicación estrecha con el niño e informarle (en caso de ser necesario o si lo solicita) acerca de la pubertad, la reproducción y la sexualidad, ya que es la etapa en la que verá esos temas en la escuela, siendo ésta una buena oportunidad para aumentar la confianza entre padres e hijos.

El grupo de 15 a 24 años presenta cambios físicos, emocionales y psicológicos muy relevantes, por lo cual se tratará en el tema 2 de esta unidad. Sin embargo, es importante promover la alimentación adecuada, la higiene mental, la educación sexual y la educación para la vida, en general, ya que esto puede prevenir el uso de sustancias tóxicas, un embarazo precoz, problemas psicológicos, etc. También debe fomentarse la unión y armonía familiar, el respeto, la buena comunicación, la comprensión, etc., ya que son medidas que contribuirán a una vida saludable. La visita médica y dental debe realizarse por lo menos una vez al año, y en el caso de que inicien relaciones sexuales, las adolescentes deben acudir a revisión ginecológica cada seis meses.

Para el grupo de 25 a 44 años también aplica lo que se ha recomendado a las etapas anteriores; no existe mejor forma de experimentar un buen estado de salud que haberse preparado para ello con anterioridad. Tener una alimentación adecuada, evitar el consumo de sustancias que favorecen la aparición de cáncer, diabetes, obesidad, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, etc.; hacer ejercicio, evitar el tabaquismo y el alcoholismo, gozar de espacios recreativos y

de descanso satisfactorios, son medidas generales que contribuyen a evitar las enfermedades propias de esta edad. Es recomendable la visita médica y dental por lo menos una vez al año.

El grupo de 45 a 64 años y el de 65 años en adelante deben seguir las mismas recomendaciones que el grupo anterior, así como tener cuidado con los cambios de temperatura y procurar la visita médica y dental cada semestre, a fin de que se realice un diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno de las enfermedades propias de esta edad.

La actividad física es indispensable; si no se tenía la costumbre de hacer ejercicio en las etapas anteriores, éste es un buen momento para iniciarlo, siempre que se haga paulatinamente y bajo supervisión médica. Es importante que el ejercicio sea constante, pues está comprobado que las personas que se ejercitan sólo los fines de semana o en forma esporádica son las más propensas a tener problemas cardiacos en esta etapa de la vida.

También es recomendable que se integren a grupos con actividades recreativas, donde puedan convivir con personas de su misma edad. La unión familiar, el respeto, el amor y la comprensión de sus seres queridos serán siempre motivo de alegría, lo cual es indispensable para el desarrollo de cualquier ser humano, sobre todo en esta etapa de la vida.

Actividad — Ramas de la anatomía y la fisiología

En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. Explica la importancia que tiene clasificar a la población en diferentes grupos de edad.
2. Explica cuáles son las características principales de cada grupo de edad, en especial por lo que se refiere a crecimiento y desarrollo.
3. Explica qué se entiende por "riesgo para la salud".
4. ¿Cuáles son las actitudes que coadyuvan a la preservación de la salud?
5. Explica qué actividades físicas se recomienda practicar en cada grupo de edad para preservar la salud.
6. ¿Cuál de tus hábitos actuales consideras que mejora tu salud?
7. ¿Cuál de tus actividades actuales consideras que daña tu salud?
8. ¿Qué actitudes consideras que debes adquirir para mejorar tu salud?
9. ¿Qué actividades debes realizar de forma permanente para mejorar tu salud?
10. En conclusión, explica la importancia de la salud durante la adolescencia, los cuidados higiénico-dietéticos adecuados para mantener la salud en esta etapa de la vida y los que recomiendas seguir para prevenir enfermedades futuras.
11. Explica cuál es la diferencia entre morbilidad y mortalidad.

Investiga

1. Investiga la pirámide poblacional de los últimos cien años. Explica cómo se ha modificado y los factores que han contribuido a ello.
2. Explica los cambios ocurridos en los últimos cinco censos por lo que se refiere a la morbilidad y mortalidad en nuestro país.
3. ¿En qué forma influyen las diversiones y distracciones en la salud de los individuos?
4. ¿A qué edad deben prepararse las personas para tener una mejor calidad de vida en su edad adulta y adulta mayor?
5. Menciona cuáles son las diversas teorías que explican el envejecimiento.
6. Explica la importancia de una alimentación adecuada (de acuerdo con lo que sugiere el Instituto Nacional de la Nutrición) para prevenir enfermedades.

Tema 2 La salud del adolescente

Generalidades

Una característica común en los adolescentes es que no dan demasiada importancia a aspectos trascendentales para su vida futura. Además, es frecuente que la información sobre la necesidad de cuidar la salud no esté al alcance de los jóvenes. Pero las repercusiones de los malos hábitos higiénico-dietéticos no se resienten de inmediato, sino que suelen manifestarse a lo largo de los años, por lo tanto, es urgente que en esta etapa se conozcan las actividades y actitudes que los ayudarán a llevar una vida sana.



Figura 3.11 La recreación es parte importante de una vida saludable.

A. Nutrición. Papel de los nutrimentos. Importancia de la dieta

La nutrición es la serie de procesos químicos mediante los cuales los nutrientes que ingerimos se asimilan y utilizan en las funciones del organismo.

Cuando hablamos de nutrición, necesariamente debemos mencionar algunos conceptos y entender su significado:

- *Nutriente*: sustancia química que se encuentra en los alimentos; sirve al organismo para abastecerse de energía, realizar sus funciones y formar tejidos.
- *Alimento*: cualquier sustancia que el organismo puede asimilar y utilizar para sus funciones vitales.
- *Alimentación*: acción de ingerir alimentos.

Los alimentos se clasifican de varias formas; a continuación veremos algunas de ellas:

- *Macronutrientes*: en este grupo se incluyen los hidratos de carbono o carbohidratos o glúcidos, proteínas o prótidos y lípidos o grasas.
- *Micronutrientes*: vitaminas y minerales.
- *Dieta*: se refiere a los alimentos que se acostumbra ingerir y no sólo a los regímenes alimentarios especiales (ya sea para bajar de peso o los administrados a un enfermo o convaleciente).



Figura 3.12 Cada vez hay más información acerca de cómo lograr una buena nutrición.



Figura 3.13 Macronutrientes.

Una dieta saludable debe reunir las siguientes características:

a) ***Equilibrada***: tener de 50 a 60% de hidratos de carbono, 30% de proteínas y de 10 a 20% de grasas, las cuales deben ser de origen vegetal, de preferencia.
b) ***Suficiente***: es decir, debe brindar lo necesario en cantidad y calidad para cumplir con los requerimientos calóricos de acuerdo con la edad, sexo y actividad física que se realice. Una dieta insuficiente redundará en un bajo desarrollo y en daño a la salud; por el contrario, una dieta excesiva producirá un sobrepeso que también dañará la salud. Para un adolescente promedio, se sugiere una ingesta diaria de 2000 a 3000 calorías.
c) ***Completa***: que contenga todos los grupos de alimentos.
d) ***Adecuada***: se refiere a que deben tomarse en cuenta factores como edad, sexo, constitución física, estado de salud, actividad, zona geográfica donde se reside, etcétera.
e) ***Variada***: que contenga todos los grupos de alimentos y que éstos sean diferentes, con la finalidad de hacer más apetitosa la comida.
f) ***Higiénica***: que se dé el aseo necesario a cada alimento, de acuerdo con sus características: las frutas y verduras deben lavarse con agua y jabón y desinfectarse en caso de que se coman crudas; las carnes y el pescado tienen que comerse cocidos, pues así se evitan muchas enfermedades infecto-contagiosas.
g) ***Bien condimentada***: aunque no es un requisito indispensable, ingerir alimentos debe ser algo agradable al paladar.

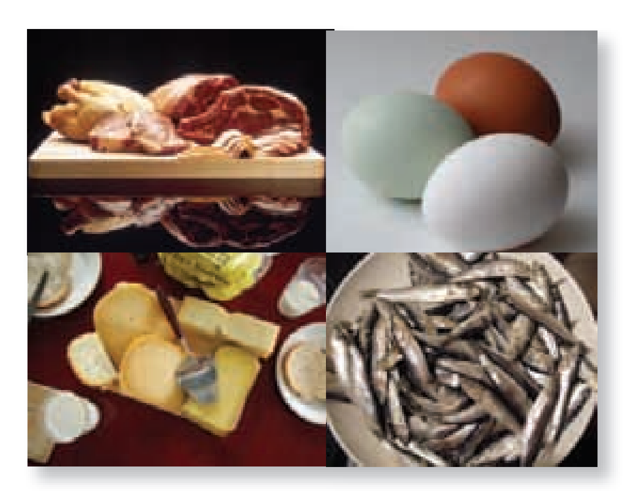


Figura 3.14 Productos de origen animal (POA).

Los macronutrientes nos aportan energía, la cual se mide por unidades convencionales llamadas ***calorías***. Una caloría se define como la cantidad de calor necesaria para aumentar en 1 °C un litro de agua —de 15 a 16 grados— al nivel del mar. Aunque en la actualidad se utiliza otra unidad de energía: el ***joule*** o ***julio***, que tiene un valor de 4.184 calorías, se utiliza por costumbre el término ***caloría***, pese a que, en realidad, debería hablarse de kilocalorías.

Otra clasificación usada tradicionalmente consiste en separar los grupos de acuerdo con su composición química; se dividen entonces en: carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales.

Los alimentos proveen las sustancias (los nutrientes) que nuestro organismo necesita para mantenerse funcionando y realizar todas sus funciones adecuadamente. Cada alimento brinda un aporte nutricional y calórico diferente; por lo tanto, la dieta debe tener un porcentaje distinto de cada grupo de alimentos.

Los carbohidratos brindan cuatro calorías por gramo, las cuales se utilizan para realizar actividades corporales, que requieren mucha energía; lo que se administre en exceso se almacenará en forma de tejido graso. Aun



Figura 3.15 Micronutrientes.

cuando todos los alimentos contienen algún tipo de carbohidrato, a excepción de las proteínas, los productos que tienen mayor cantidad son las frutas, pan, tortillas, pastas, cereales, dulces, mieles, leguminosas y verduras.

Las proteínas brindan cuatro calorías por gramo; se utilizan en la formación de tejidos, por lo que se les llama ***alimentos plásticos***. Se consideran esenciales para el consumo de niños y adultos, pues también ayudan al reemplazo de las células del cuerpo adulto. Los alimentos que tienen más proteína son los de origen animal como la carne (de todo tipo), la leche y sus derivados, embutidos, huevo, quesos y leguminosas. No se recomienda el consumo diario de estos productos por su alto contenido en colesterol y ácidos grasos saturados; la ingesta de pescado no tiene ninguna restricción. Las proteínas que brindan las leguminosas, como la soya, alubias, frijol, habas, garbanzo, lentejas y alverjón, no tienen colesterol y son de buena calidad; por lo tanto, son alimentos que pueden consumirse con confianza.



Figura 3.16 Hidratos de carbono.



Figura 3.17 Proteínas.

Los lípidos o grasas son los alimentos que más calorías aportan por gramo, con nueve; son necesarios para asimilar algunas vitaminas. Los alimentos que contienen mayor cantidad de grasas de origen animal son la leche y sus derivados, las carnes, embutidos, huevo, aceite de coco, coco rallado natural, crema, queso crema, paté de hígado de cerdo o pato, mantequilla, chorizo, tocino y manteca. En cambio, alimentos que contienen grasas de origen vegetal son las pepitas, semillas de girasol, aceites vegetales, avellanas, piñones, nueces, cacahuates, almendras, pistaches, aceitunas, aguacate y aceite de oliva.

Se recomienda preferentemente el consumo de las grasas de origen vegetal, ya que tienen ácidos grasos no saturados y carecen de colesterol.

Las vitaminas y los minerales no aportan calorías, pero son indispensables para que el organismo funcione en forma adecuada. Tanto su deficiencia como su exceso producen enfermedad.

El Instituto Nacional de la Nutrición recomienda que sea mínimo el consumo de carnes rojas, leche y sus derivados (quesos y cremas), margarina, huevo, embutidos, y grasas de origen animal, ya que contienen grandes cantidades de colesterol y ácidos grasos saturados; también debe limitarse la ingesta de alimentos ahumados o cocinados al carbón. Tanto el colesterol como los ácidos grasos se relacionan con la hipertensión, los infartos al miocardio, la ateroesclerosis, la obesidad y el cáncer. Se sugiere consumir por lo menos seis raciones de frutas y/o verduras al día.

También deben mencionarse los problemas que pueden ocasionar los llamados "alimentos chatarra", los cuales aportan una cantidad de calorías que sobrepasa lo requerido por el cuerpo humano. En varias etapas de la vida se consumen en exceso y, además, su contenido



Figura 3.18 Grasas o lípidos.

es alto en grasas, edulcorantes y saborizantes artificiales que dañan el organismo, pues elevan el colesterol circulante y, por su alto contenido de sal, provocan hipertensión arterial.

La dieta diaria debe satisfacer algunos requisitos que se relacionan con la edad, el sexo, los requerimientos calóricos específicos de acuerdo con la actividad física que se realice, el estado general de salud, etcétera.

Debido a que los casos de obesidad han aumentado en nuestro país durante los últimos años, es importante tener una idea general de los alimentos que son recomendables en nuestra dieta y de los que debemos eliminar de la misma.

Por eso debemos tener presentes los alimentos comunes en la dieta de los mexicanos y que se muestran a continuación.

Grupos de alimentos y equivalentes*

Leche

Cada equivalente de leche proporciona 115 kilocalorías, 12 gramos de hidratos de carbono, 9 gramos de proteínas y 5 gramos de lípidos. No se recomienda la leche entera, por contener mayor cantidad de ácidos grasos saturados y colesterol. Un equivalente puede ser:

1 taza (240 mL) de:	1/2 taza (120 mL) de:	1/3 taza (cucharadas soperas) de:	30 g[a] o 40 g[b] de:
Leche semidescremada líquida	Leche evaporada descremada *	Leche descremada en polvo *	Queso fresco o panela[a]
Leche descremada líquida			Queso cottage o requesón[b]
Leche acidificada (jocoque)			
Yogur natural (no cremoso) Yogur descremado *			+ 1 equivalente de fruta

* Adicionar un equivalente de **lípidos** a la dieta.
Nota: La leche entera aporta 8 g de grasa (saturada) y 145 kilocalorías.

Leguminosas

Cada equivalente de este grupo proporciona 120 kilocalorías, 20 gramos de hidratos de carbono, 6 gramos de proteínas y 1 gramo de lípidos. Los alimentos se consideran cocidos y sin caldo.

Medida	Alimentos	Peso cocido (gramos)	Peso crudo (gramos)
⅔ taza de:	Soya texturizada hidratada (exprimida)	60	15
½ taza de:	Alubia, frijol de soya* y haba seca.	70	25
	Alverjón, frijoles, garbanzo	90	30
	Lentejas	95	30

* Omitir un equivalente de **lípidos** a la dieta.

Productos de origen animal (POA)

Cada equivalente de este grupo proporciona 75 kilocalorías, 7 gramos de proteínas y 5 gramos de lípidos. No se recomienda el consumo de carnes con alto contenido de grasa por aportar mayor cantidad de ácidos saturados y colesterol. Este grupo incluye los siguientes tipos de carne sin piel, cartílago y/o hueso, ya cocidos.

Tipo de producto	POA con bajo y medio contenido de grasa	POA con alto contenido de grasa
Res	30 g de cortes magros como: falda, bola, filete, cuete, empuje, aguayón, lengua, rosbif, pulpa, diezmillo, maciza o molida especial.	30 g de costillas, espaldilla, pecho, chambarete, lomo, agujas, molida comercial, pescuezo o cortes americanos (*T-bone*, *Rib-eye*, *Prime rib*, *New York*, etc.).
Carne seca	10 g de machaca.	
Ternera y cordero	30 g de cortes magros: pierna, lomo y espaldilla.	30 g de pecho, chuletas, costillas, retazo y carne para asar.
Cerdo	30 g de cortes magros: lomo y espaldilla.	30 g de chuleta, molida, retazo, pierna, jamón serrano, manitas y costillas. 15 g de chicharrón seco.
Aves	30 g de carne sin piel: pollo, pavo, gallina o codorniz.	30 g de pato o ganso.
Conejo	30 g de partes magras.	
Pescado	30 g de cualquier tipo: fresco, ahumado o congelado.	30 g de cualquier producto frito.
	30 g de atún en agua, bien drenado (1/4 de taza).	30 g de atún en aceite, bien drenado (1/4 de taza).
	15 g de charales o bacalao secos.	
	30 g de sardinas drenadas (1 pieza grande, 2 medianas o 3 pequeñas).	
Mariscos**	30 g de almejas, ostiones, pulpo o calamar. Jaiba**, cangrejo** o camarones**.	
Vísceras**	30 g de hígado.	40 g.
	40 g de mollejas, corazón o riñón.	
	50 g de lengua o tripas.	
	10 g de sesos.	100 g de menudo (pancita).
Moronga (morcilla)**		50 g (omitir 2 equivalentes de lípido en la dieta).
Embutidos	30 g de jamón de pavo o de lomo. 30 g de pierna de cerdo	50 g de salchicha, salami*, queso de puerco*, mortadela*. *omitir 2½ equivalentes de lípidos a la dieta.
	50 g de salchicha de pavo	
Huevo	2 piezas de clara de huevo.	2 piezas de yema de huevo**.
	1 pieza de huevo entero**.	
Quesos	10 g de parmesano rallado (2½ cucharadas soperas) 30 g de panela fresco.	20 g de amarillo. 25 g de chihuahua, manchego, brie, roquefort, suizo.
	40 g de cottage o requesón.	30 g de camembert, cheddar, chester o gruyer.
Gusanos de maguey	40 g.	

Estos alimentos aportan grandes cantidades de **colesterol, independientemente de su contenido en **grasas**. Se recomienda consumir sólo dos equivalentes a la semana.

Cereales y tubérculos

Cada equivalente de este grupo proporciona 70 kilocalorías, 15 gramos de hidratos de carbono y 2 gramos de proteínas. Se debe preferir los productos elaborados a base de granos enteros, que aportan mayor cantidad de fibra.

Alimento	Medida casera	Cantidad (gramos)
Tortilla de maíz	1 pieza mediana	30
Bolillo con migajón/sin migajón	⅓ de pieza / ½ pieza	25
Pan de caja, negro, integral, centeno/tostado	1 rebanada	30/21
Pan árabe	⅓ de pieza	25
Galletas: saladas y de soda, marías y similares	4 piezas	20
Habaneras (harina refinada o integral)	3 piezas	20
Para sopa	20 piezas	20
De animalitos	7 piezas	20
Palitos de pan	6 piezas	20
Cereales para desayuno (sin azúcares ni miel):		
Arroz inflado	½ taza	17
Hojuelas de maíz o trigo integral	¾ taza	18
De salvado de trigo integral (marcas comerciales para mejorar la digestión)	½ taza	20
Amaranto natural	¾ taza	20
Germen de trigo al natural	3 cucharadas soperas	20
Cereal casero cocido en agua sin azúcar (avena, cebada, tapioca, trigo, centeno y atoles en general)	½ taza	60
Harina de arroz y fécula de maíz	1 ½ cucharadas soperas	17
Harina de maíz y de trigo refinadas	2 cucharadas soperas	20
Harina de trigo integral	2 ½ cucharadas soperas	21
Hojuelas de avena cruda	2 cucharadas soperas	15
Arroz y pasta para sopa (cocidos)	½ taza	65
Pan para *hot-dogs* y hamburguesas	½ pieza mediana	25
Elote (cocido): granos	⅓ taza	80
Mazorca de 15 cm de longitud	1 pieza	130
Tubérculos cocidos		
Camote (en cubos pequeños)	¼	60
Papa (en cubos pequeños)	½ taza	85
Papa	⅔ pieza mediana	80
Castaña	4 piezas	30

Cereales con adición de grasa

Al elegirse 1 equivalente de este grupo deberá omitir 1 equivalente de **lípidos** de la dieta.

	Alimento	Medida casera	Cantidad (gramos)
	Tortilla de harina de trigo	1 pieza mediana	25
	Bísquet	½ pieza mediana	35
*	Tamal	½ pieza	35
**	Bizcocho sin cubierta ni relleno (polvorones, donas, churros***)	½ pieza	25
* **	Panqué casero	1 rebanada delgada	45
* **	Panqué casero de chocolate	1 rebanada delgada	30
**	Pay	1 rebanada delgada	40
* **	Pastelillos *brownies* con nuez	1 pieza pequeña	25
	Hot cakes (sin azúcares)	1 pieza pequeña	70
	Crepas sin relleno	2 piezas medianas	30
* **	Galletas: sencillas a base de mantequilla	3 piezas pequeñas	20
**	Con chispas de chocolate o trigo	1½ pieza	20
**	Con malvavisco	1 pieza	20
**	De centeno	3 piezas medianas	20
**	De coco y nuez	1½ piezas medianas	23
**	De avena, pasitas o sándwich	1 pieza mediana	20
*	Papas fritas a la francesa ***	10 piezas	30
*	Botanas de maíz y trigo ***	1 bolsita tamaño individual	25
	Palomitas de maíz reventadas	3 tazas	21

* Estos alimentos están elaborados con grasas saturadas, **disminuya su consumo**.
** Estos alimentos contienen azúcares en gran concentración, **evite su consumo**. Contiene de 1 a 2 accesorios por cada equivalente.
*** Al consumir estos alimentos se deberán omitir 2 equivalentes de **lípidos** de la dieta.

Frutas

Cada equivalente de fruta proporciona 60 calorías y 15 gramos de hidratos de carbono.

Las frutas son fuente importante de vitaminas, minerales y fibra. Prefiera las de alto y mediano contenido de fibra.

Sin fibra

Jugos naturales de	Medida casera	Cantidad
Caña o uva	¼ de taza	60 mL
Ciruela pasa o manzana	⅓ de taza	80 mL
Naranja, piña o toronja	½ taza	120 mL
Lima, jitomate o zanahoria	1 taza	240 mL

Con bajo contenido de fibra

Alimento	Medida	Peso bruto (gramos)	Peso neto (gramos)
Caña	1 canuto pequeño	150	60
Ciruela pasa	2 piezas medianas	-	15
Chicozapote	½ pieza	65	55
Dátil	2 piezas medianas	-	15
Jícama (picada)	⅔ taza	135	130
Mango (12 cm de longitud)	½ pieza	130	90
Nectarina	1 pieza pequeña	90	80
Pasitas	2 cucharadas soperas	-	20
Plátano(18 cm de longitud)	½ pieza	70	50
Plátano macho	¼ pieza pequeña	70	50
Sandía (picada)	1 ½ tazas	400	200
Uvas	12 piezas grandes	100	70
Zapote negro	⅓ taza	100	80

Con mediano contenido de fibra

Alimento	Medida	Peso bruto (gramos)	Peso neto (gramos)
Breva	3 piezas medianas	125	120
Capulín (c/hueso)	1 taza	300	60
Ciruela amarilla o roja	3 piezas medianas	75	70
Chabacano fresco	4 piezas medianas	100	90
Chabacano seco	5 mitades	-	25
Chirimoya	1/10 pieza	175	70
Durazno	1 pieza mediana	100	85

Alimento	Medida	Peso bruto (gramos)	Peso neto (gramos)
Higo fresco	2 piezas medianas	100	80
Higo seco	2 piezas medianas	-	30
Kiwi	1 pieza	135	100
Lima	2 piezas medianas	320	200
Mandarina	1 pieza	125	90
Manzana	½ pieza	90	60
Manzana en puré (sin azúcares)	½ taza	90	100
Melón (picado)	1 taza	340	160
Membrillo	1 pieza mediana	100	60
Naranja	1 pieza mediana	160	100
Pera	½ pieza mediana	90	60
Piña (picada)	⅔ taza	210	150
Tejocote	3 piezas medianas	75	65
Toronja	½ pieza mediana	135	100

Con alto contenido de fibra

Alimento	Medida	Peso bruto (gramos)	Peso neto (gramos)
Granada china	¼ taza	135	60
Granada roja	1 pieza mediana	140	100
Guanábana	1 pieza pequeña	280	200
Guayaba	2 piezas medianas	90	75
Fresa	1 taza	195	190
Mamey (picado)	¼ taza	100	60
Papaya (picada)	¾ taza	240	160
Tuna	3 piezas medianas	400	300
Zarzamora	½ taza	-	120

Lípidos

Cada equivalente de **lípidos** proporciona 45 kilocalorías, 5 gramos de lípidos y cantidades mínimas de hidratos de carbono y proteínas. Los equivalentes de origen vegetal ***no aportan colesterol***; en cambio, los de origen animal ***suministran colesterol y ácidos grasos saturados***, los cuales **no** permiten que el colesterol se elimine fácilmente, por lo que **no se recomienda su consumo**. De igual manera, hay que **evitar** los alimentos del grupo de origen vegetal ricos en ácidos grasos saturados.

Alimentos con ácidos grasos poliinsaturados

Lípidos de origen vegetal

Alimento	Medida	Peso (gramos)
Pepitas	1 cucharada sopera	10
Semillas de girasol	1 cucharada sopera	13
Ajonjolí	1 cucharada sopera	10
Aceites vegetales de: ajonjolí, algodón, cártamo, girasol, maíz y soya	1 cucharada cafetera	5
Margarina suave	1 cucharada cafetera	5
Avellanas	7 semillas	8
Piñones	1 cucharada cafetera copeteada	10

Alimentos con ácidos grasos monoinsaturados

Lípidos de origen vegetal

Alimento	Medida	Peso (gramos)
Crema de cacahuate	1 cucharada sopera	10
Mayonesa s/huevo	1 cucharada sopera	14
Aceite de oliva	1 cucharada cafetera	5
Aguacate	⅕ pieza grande o ½ pieza pequeña	30
Cacahuate	6 semillas	10
Nuez limpia	2 piezas completas	11
Almendras	10 semillas	10
Pistaches	4 semillas	10
Aceitunas	5 piezas pequeñas	20

Alimentos con ácidos grasos saturados

Lípidos de origen vegetal

Alimento	Medida	Peso (gramos)
Aceite de coco	1 cucharada cafetera	5
Coco rallado (natural)	1 cucharada sopera	15
Manteca vegetal	1 cucharada cafetera	5

Alimento	Medida	Peso (gramos)
Margarina dura en barra	1 cucharada cafetera	5
Aderezos líquidos comerciales	2 cucharadas soperas	10

Lípidos de origen animal

Alimento	Medida	Peso (gramos)
Crema espesa	1 cucharada sopera	5
Crema ligera	2 cucharadas soperas	10
Queso crema	1 cucharada sopera	15
Paté de hígado de cerdo o pato	1 cucharada sopera	11
Mantequilla	1 cucharada cafetera	5
Manteca de cerdo	1 cucharada cafetera	5
Chorizo frito	1½ cucharada sopera	13
Tocino (s/freír)	1 tira pequeña	7
Nata de leche	1 cucharada sopera	5

Verduras

Cada equivalente de **verdura** proporciona 25 kilocalorías, 5 gramos de hidratos de carbono y 2 gramos de proteínas. Las verduras son fuente importante de fibra, vitaminas y minerales.

I taza de	Peso bruto gramos	Peso neto gramos	½ taza de	Peso bruto gramos	Peso neto gramos
Acelgas	125	105	Betabel	50	45
Alcachofas	200	30	Berenjena	110	85
Apio	180	120	Calabaza	135	70
Berros	210	170	Cebolla	65	55
Brócoli (s/ hojas externas)	115	95	Coles de Bruselas	80	60
Calabacita criolla	150	135	Chile poblano	60	50
Col	105	95	Chícharo fresco	45	20
Coliflor	100	100	Espárragos (puntas)	-	60
Colinabo	115	90	Flor de garambullo	-	60
Chayote	150	110	Flor de maguey	70	70
Chilacayote	205	185	Flor de yuca	85	85
Ejote tierno	160	140	Germinado de soya	-	45
Espinacas	360	290	Guaje verde	80	35

I taza de	Peso bruto gramos	Peso neto gramos	½ taza de	Peso bruto gramos	Peso neto gramos
Espárragos (tallos)	-	145	Haba verde	65	40
Flor de calabaza	195	150	Hojas de chaya	110	75
Hojas de mostaza	125	105	Hojas de nabo	110	45
Hongos	135	115	Huauzontle	50	40
Jitomate	235	210	Poro	45	40
Lechuga	280	215	Puré de jitomate	50	50
Malva	150	130	Quelites	95	80
Nabo	230	150	Quintoniles (bledo)	105	70
Nopales	115	90	Salsifí	40	25
Papaloquelite	215	170	Yerbamora	70	55
Pepino	120	100	Zanahoria	80	50
Rabanitos	145	115			
Romeros	170	100			
Tomate verde	130	110			
Verdolagas	130	110			
Xoconostle	160	95			

Peso bruto: es el que se registra al comprar.
Peso neto: es el que se registra tras limpiar, lavar, desinfectar y quitar los huesos (semillas), hojas malas y la raíz.

Alimentos con alto contenido de azúcares

Cada equivalente de este grupo aporta 40 kilocalorías y 10 gramos de hidratos de carbono, aunque algunos contienen cierta cantidad de lípidos y proteínas.

Alimento	Medida	Cantidad (gramos o mililitros)
Ate o frutas cristalizadas	1 cubo de 2 × 2 × 2 cm	15 g
Azúcar blanca refinada, morena o moscabado	2 cucharadas cafeteras	10 g
Base en polvo para bebidas	2 cucharadas cafeteras	10 g
Base líquida para bebidas	2 cucharadas cafeteras	15 mL
Cajeta de leche	1 cucharada cafetera	10 g
Caramelos	1 pieza	10 g
Cocoa en polvo sin azúcar	1 cucharada cafetera	8 g
Chocolate de tablilla o metate	-	8 g
Chocolate en polvo con azúcar	1 cucharada sopera	10 g

Alimento	Medida	Cantidad (gramos o mililitros)
Fruta en almíbar (en cubitos)	¼ de taza	50 g
Gelatina de agua preparada	-	70 g/60 mL
Gomitas	6 piezas pequeñas	12 g
Helado de crema	¼ de taza	30 g
Jaleas (promedio)	1 cucharada cafetera	12 g
Jarabe de chocolate	1 cucharada cafetera	15 g
Jugos de frutas (embotellados)	⅓ de taza	80 mL
Jugo de jitomate envasado	1 ½ taza	360 mL
Leche condensada	1 cucharada sopera	18 mL
Malvavisco (tamaño estándar)	3 piezas	12 g
Mermelada	1 cucharada cafetera	13 g
Miel de abeja, caña, maíz o arce (maple)	1 cucharada sopera	14 g
Néctares de fruta envasados	⅓ taza	80 mL
Nieve de agua	¼ taza	40 g
Piloncillo (rallado)	2 cucharadas soperas o ¼ taza	11 g
Pinole sin azúcar	1 cucharada sopera	10 g
Pudines comerciales (polvo)	1 cucharada sopera	15 g
Queso de tuna	1 cubo de 2 × 2 × 2 cm	12 g
Refresco (promedio)	⅓ taza	80 mL
Salsa *catsup*	3 cucharadas soperas	40 g
Sopa condensada	⅓ taza	80 mL

Alimentos libres a elección

Estos alimentos contienen cantidades mínimas de energía en las porciones de consumo habitual, por lo que se pueden ingerir libremente.

- Café de grano o soluble instantáneo (sin azúcares)
- Infusión de té u otras hierbas
- Especies y condimentos: pimienta, orégano, laurel, azafrán, epazote, clavo, perejil, cilantro, comino, mejorana, tomillo, curry, etcétera
- Polvos para hornear
- Vinagre
- Caldos caseros desgrasados
- Chiles frescos o secos
- Jugo de limón
- Semilla de mostaza
- Cebolla
- Sustitutos de azúcar (edulcorantes artificiales)

Con moderación

- Agua mineral
- Sal
- Ablandadores para carne
- Salsa inglesa
- Salsa de soya
- Salsas picantes comerciales
- Consomés en cubo, polvo o líquidos

Fuente: Instituto Nacional de Pediatría.

Para tener una idea aproximada del estado en que se encuentra la persona con respecto a su peso, puede utilizarse como ayuda el Índice de masa corporal (IMC); sin embargo, es más recomendable acudir al médico, pues debemos recordar que el adolescente está todavía en la etapa de crecimiento y desarrollo y este índice fue elaborado para adultos.

$$\text{IMC}\ \frac{\text{Peso}}{\text{Talla}^2}$$

El resultado obtenido o IMC se interpreta de la forma siguiente:

Menos de 18.5	*subnormal* o por debajo del peso ideal
24.9	*normal*
25 – 29.9	*sobrepeso*
30 – 34.9	*obesidad I*
35 – 39.9	*obesidad II*
40 o más	*obesidad III*

Nota: debe pesarse sin ropa, sin zapatos y de preferencia al despertar, antes de tomar alimentos. Para conocer la talla es conveniente medirse sin zapatos, sobre una superficie plana y erguido.

B. El ejercicio físico y la salud

Una gran parte de las enfermedades se deben a la falta de ejercicio físico; por ejemplo, obesidad, osteoporosis, anquilosis, infartos al miocardio, hipertensión arterial y estrés, son algunas de las más conocidas.

Es recomendable practicar durante toda la vida alguna rutina de ejercicio que sea compatible con la edad, el sexo y la capacidad física de la persona. Conviene realizar el ejercicio supervisado por expertos y después de haberse practicado un examen médico.

En la adolescencia se posee mucha energía que puede canalizarse con facilidad mediante la práctica de un deporte, que además de contribuir al crecimiento y desarrollo adecuado del adolescente, le brindará la oportunidad de socializar con personas afines a él y le dará momentos de diversión y esparcimiento, además de ayudarlo a prepararse para el futuro con una buena condición física. La infancia y la adolescencia son etapas ideales para adquirir buenos hábitos, entre ellos hacer ejercicio.

El ejercicio físico brinda grandes beneficios a cualquier edad: disminuye la presión arterial, libera el estrés, brinda una buena condición física que se manifestará en un buen estado de salud en general, contribuye al sano desarrollo y crecimiento de los adolescentes, ayuda a fortalecer los huesos, incrementa la competitividad característica del joven, lo aleja del consumo de sustancias tóxicas, fortalece el corazón y los pulmones, ayuda a mantener una figura más armónica y un aspecto físico más agradable.



Figura 3.19 Formas de ejercicio saludable.



Figura 3.20 La natación es uno de los deportes más completos.

El ejercicio físico ayuda a las mujeres en el momento del parto, ya que una buena condición física permite éste sea más rápido y menos molesto. En fin, son muchos los beneficios que se obtienen realizando ejercicio, por lo que se sugiere practicar algún deporte o caminar tres veces al día, durante 20 minutos a paso vigoroso. Algunos expertos en salud han mencionado que el ser humano está diseñado para vivir alrededor de 120 años y caminar por lo menos 30 km diarios, así que hacer un poco de ejercicio no es más que preparar a nuestro cuerpo para un futuro más saludable.

Aun cuando debemos hacer hincapié en la necesidad de hacer ejercicio y tener una actividad física constante durante toda la vida, es indispensable que

antes nos sometamos a la revisión médica de un ortopedista y solicitar su guía o asesoría para elegir el tipo de ejercicio más conveniente.

C. Hábitos de higiene personal

La salud, en cualquier época de la vida, se beneficia con hábitos higiénicos adecuados, como se mencionó en la unidad anterior. A continuación se indican algunos hábitos higiénicos recomendables para una buena salud:

- Bañarse diariamente.
- Tener una buena alimentación.
- Ingerir 2 litros de agua natural, o de fruta, diariamente, o aún más en caso de que se transpire en exceso o se haga mucho ejercicio.
- Mantener la boca (dientes y lengua) limpia.
- Hacer ejercicio diariamente.
- Dormir ocho horas diarias.
- Mantener posturas adecuadas, para evitar desgaste en las articulaciones y deformidades óseas.
- Protegerse de los cambios bruscos de temperatura, así como de las temperaturas extremas; no exponerse en exceso a los rayos solares ni al ruido.
- Tener momentos de esparcimiento sano y agradable.
- Mantener nuestra habitación limpia, ordenada, bien ventilada y bien iluminada.
- Acudir a examen médico y dental por lo menos dos veces al año.
- Revisar nuestra agudeza visual y auditiva por lo menos una vez al año; esta revisión puede incluirse en el examen médico que se realiza periódicamente.

Estas recomendaciones son apropiadas para el adolescente normal, que tiene un buen estado de salud.

Sin embargo, debe consultarse al médico o al personal de salud correspondiente sobre los cuidados higiénicos diarios que es conveniente seguir en cada etapa de la vida. Gran parte de los cuidados indicados antes, se adquieren durante la primera infancia y después son difíciles de romper. Por lo tanto, es conveniente que los padres de familia contribuyan en la educación para la salud futura de sus hijos.

Estamos familiarizados con los conceptos plasmados; sin embargo, es poco frecuente que se hable de la higiene mental, por lo cual primero debemos enterarnos de lo que significa y así conocer su importancia.

Según Paul V. Lemkau, “la personalidad es el producto de experiencias acumuladas y actitudes que actúan juntas con una constitución única para dar lugar a una estructura de personalidad más o menos integrada”.

La personalidad, dice Lemkau, es un conjunto de cualidades psíquicas y está constituida por el temperamento, cuyas cualidades son heredadas, y el carácter, cuyas cualidades son adquiridas.

Algunos de los aspectos más importantes en el desarrollo de la personalidad son los siguientes:

1. Desarrollo del *yo* y del sentimiento de identidad.
2. Desarrollo de una concepción significativa del mundo.
3. Desarrollo de la conciencia y del sentido moral.
4. Desarrollo de la autonomía y de la individualidad.



Figura 3.21 La higiene personal es fundamental para una óptima salud.

Actividad

En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. Explica cuáles son las enfermedades más comunes en la etapa de la vida en la que te encuentras actualmente.
2. Explica la importancia de conocer nuestra dieta.
3. Describe qué enfermedades se pueden producir por una mala alimentación.
4. Explica la diferencia entre mala alimentación y mala nutrición.
5. De los tres grupos de alimentos (carbohidratos, lípidos y proteínas), ¿cuál es el que aporta mayor cantidad de calorías?
6. Una vez que ingerimos los alimentos, ¿cuáles se utilizan en las actividades inmediatas y cuáles se tienen como reserva?
7. ¿Qué cantidad de calorías se consume en el metabolismo por cada gramo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas?
8. ¿Por qué consideras que es importante mantener una dieta que contenga los tres grupos de alimentos y que además sea variada?
9. ¿Por qué algunos alimentos se consideran favorecedores de la aparición del cáncer?
10. ¿Por qué no es recomendable consumir alimentos "chatarra"?
11. Guarda las envolturas de cinco alimentos que acostumbres consumir y analiza la cantidad de nutrientes que contienen; compara con las características de la dieta ideal. Utiliza los datos de la lista de alimentos. Este ejercicio te dará una idea de qué aspectos de tu dieta debes conservar y cuáles debes modificar.
12. Elabora una dieta de 1800 calorías para mujer o de 2500 para hombre, de acuerdo con tu sexo, actividad física, etc., que cumpla las características de la dieta ideal y que contenga los alimentos de tu preferencia.

Investiga

1. Visita la página Web del Instituto Nacional de la Nutrición o, de ser posible, acude a sus instalaciones, a fin de que investigues sobre la propuesta de alimentación adecuada para los diferentes grupos de edad.
2. Realiza con tu equipo de trabajo un comentario sobre la importancia de mantener una buena dieta que satisfaga los requisitos que propone este instituto y deduce los beneficios que brinda tener hábitos alimentarios adecuados.
3. ¿Qué cantidad de agua es recomendable ingerir diariamente?
4. Investiga cuántas calorías se consumen al realizar una hora de alguno de los ejercicios siguientes:
   Caminata: ____________________ *Spinning*: ____________________
   Bicicleta: ____________________ Natación: ____________________
5. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en nuestro país ocasionadas por la deficiencia alimentaria?
6. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en nuestro país ocasionadas por el exceso de alimentos?
7. Explica a qué se refiere el concepto "peso ideal".
8. Describe dos formas diferentes de calcular el peso ideal en las personas.
9. ¿Qué porcentaje de la población en nuestro país padece problemas de nutrición?
10. Explica la diferencia entre sobrepeso y obesidad.

Tema 3

Sexualidad en el adolescente



Figura 3.22 Embarazo en adolescentes.

Generalidades

La adolescencia es una etapa importante en la vida de todo ser humano, pues representa una transición entre el niño y el adulto; por sus características, no hay una definición precisa de ella. En esta etapa suceden algunos cambios en los niveles físico y psicológico que determinan la vida adulta de las personas, por lo cual es importante tratarlos con detalle.

La adolescencia se inicia con la pubertad, que se caracteriza por la aparición de los caracteres sexuales secundarios, de los cuales se habló someramente en el capítulo relacionado con la anatomía de los órganos sexuales y que ahora se tratarán con más detalle.

Se les llama ***caracteres sexuales secundarios***, debido a que aun cuando el bebé ya tiene definidos sus órganos sexuales, los cuales irán creciendo a la par que los demás órganos del cuerpo, es en la adolescencia cuando esos órganos cambian de apariencia, pues su crecimiento es más pronunciado que el resto del cuerpo. En las niñas los senos se desarrollan notablemente; los demás órganos sexuales también, aunque en forma no tan evidente. En el adolescente varón los genitales externos aumentan de tamaño y su apariencia es distinta a la que tenía cuando era niño. También se presenta la menstruación en la mujer y la eyaculación en el hombre.

La adolescencia se inicia entre los nueve y los 14 años, con la pubertad. Se ha dicho que a muchos adolescentes les ocasionaba angustia y pena ver su cuerpo cambiar, pero en la actualidad, con la gran cantidad de información que existe sobre estos cambios, las cosas parecen ser diferentes; además, ha mejorado la comunicación entre padres e hijos y maestros-alumnos, así como la apertura al hablar sobre temas relacionados con la sexualidad, que antes se consideraban temas tabú.

El sistema nervioso y el endocrino tienen que ver directamente con la aparición de los caracteres sexuales secundarios, en un momento determinado de la infancia que se relaciona con la herencia, raza, grupo étnico, estado de salud, estado nutricional, nivel hormonal y otros; el hipotálamo estimula a la hipófisis para que inicie su labor en lo que respecta a la sexualidad, enviando información por medio de sustancias químicas que propiciarán la producción hormonal, en especial de las gónadas. Es importante recordar que su aparición no sigue un orden estricto y que varía en cada individuo.

Los cambios que se presentan en el varón son los siguientes:

- Crecimiento óseo: el esqueleto del varón en general es más grande que el de la mujer. Los hombres tienen una estatura mayor y sus huesos son más largos y anchos que los de las mujeres.
- Desarrollo muscular: es mayor en el varón, y no necesariamente porque tengan más células musculares, sino porque éstas son más grandes que las de la mujer. Hay que recordar que en todos los cambios influyen otros factores, entre ellos la herencia. En conclusión, los hombres tienen más fuerza que las mujeres.

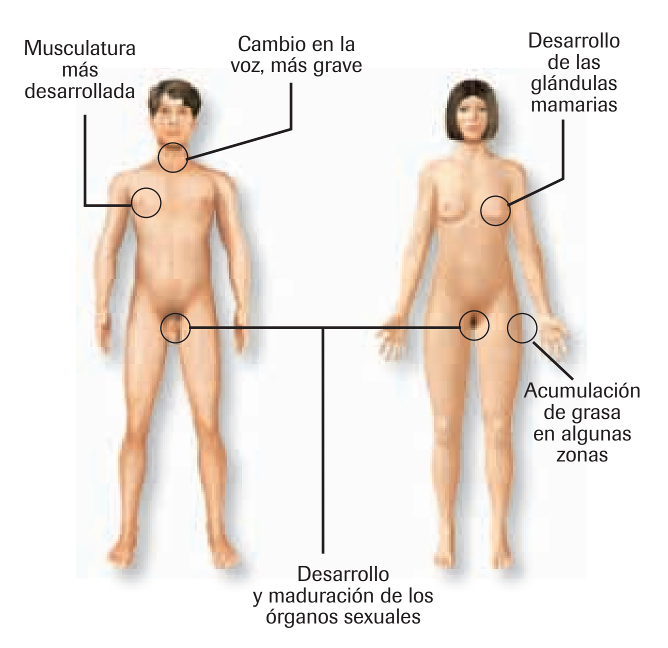


Figura 3.23 Caracteres sexuales secundarios.

- Aumento del metabolismo basal, por tanto, consumen más calorías que las mujeres para mantener sus funciones vitales.
- Aumento en el espesor de la piel.
- Aumento de la secreción de glándulas sebáceas.
- Engrosamiento de la voz por el crecimiento del cartílago tiroides, que crece más que el de la mujer y es más prominente, lo cual le da un tono más grave.
- Crecimiento del vello corporal en general, aunque es más grueso y largo en axilas, bigote, barba, tórax, piernas, brazos y pubis, en el cual adquiere forma romboidal.

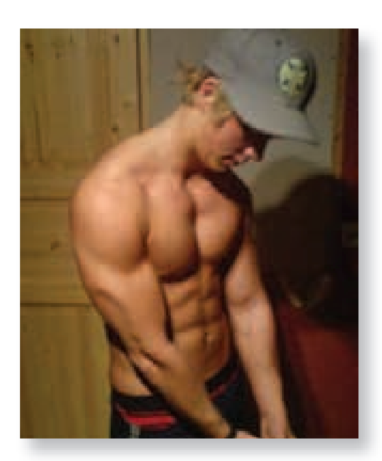


Figura 3.24 Caracteres sexuales secundarios masculinos.

- Crecimiento de los genitales, más evidente en el pene y los testículos.
- Eyaculación.
- La distribución de la grasa corporal hace que los hombros se vean más anchos que la cadera.

Los cambios que se observan en la mujer son los siguientes:

- Aumento de tamaño de las glándulas mamarias.
- Ensanchamiento de la pelvis.
- Crecimiento del vello púbico, el cual adquiere una forma triangular con la base hacia arriba.
- Distribución de la grasa corporal, que se dirige especialmente hacia las caderas y los senos, lo cual ocasiona que se marque la cintura y se redondee la figura.
- Crecimiento de los genitales, especialmente los labios mayores.
- Ovulación.
- Menstruación.

Aunque estos cambios están presentes en el adolescente, su desarrollo aún no concluye; existen muchos cambios a nivel psicológico que determinarán su personalidad y sentarán las bases para su vida adulta. Es un momento de ambivalencias; por un lado, requiere tomar decisiones sobre su futuro y, por otro, teme enfrentarse a él.

Es común que en esta época se inicie también la curiosidad por ejercer su sexualidad físicamente;

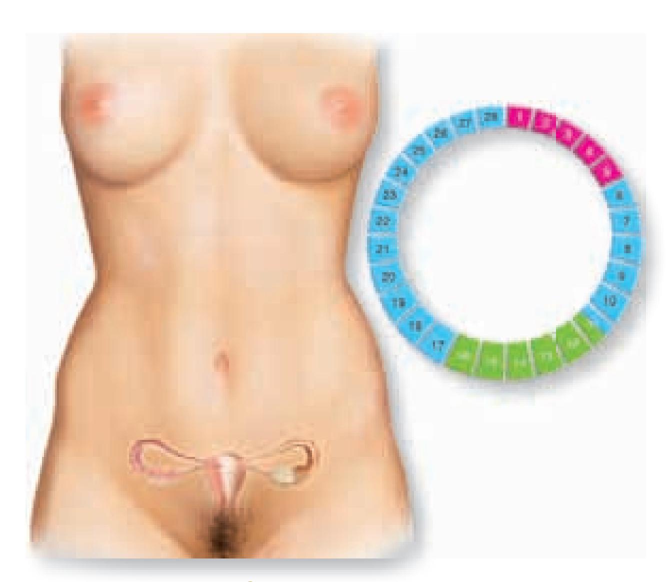


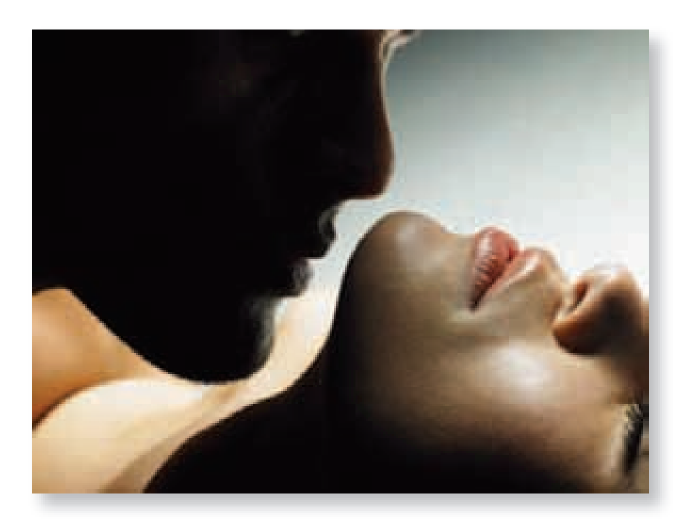
Figura 3.25 Caracteres sexuales femeninos.

la presión que ejerce su grupo social, en especial su grupo de amigos y compañeros de escuela o de trabajo; la misma situación característica de la adolescencia le orienta a buscar el inicio de las relaciones sexuales.

A. Función sexual

Aberastury y Knobel (1994) llaman "Síndrome de la adolescencia normal" a todos los acontecimientos que forman parte del proceso normal de la adolescencia, el cual consiste en lo siguiente:

1) Búsqueda de sí mismo y de la identidad.
2) Tendencia grupal.
3) Necesidad de intelectualizar y fantasear.
4) Crisis religiosas.
5) Desubicación temporal.
6) Evolución sexual, desde el autoerotismo hasta la heterosexualidad.
7) Actitud social reivindicatoria.
8) Contradicciones sucesivas en las manifestaciones de la conducta.
9) Separación progresiva de los padres.
10) Constantes fluctuaciones del humor y del estado de ánimo.



Como podemos observar, son características difíciles de manejar, pues serán básicas para comprender la vida adulta. Hay quienes viven esta etapa con alegría y la conservan en la memoria durante toda su vida; de la misma forma, que hay quienes no logran superar de manera satisfactoria las transformaciones que se viven en la adolescencia y esto les ocasiona resentimiento y amargura en el futuro.

Es evidente que durante la adolescencia los jóvenes son personas vulnerables que, instaladas en el "síndrome", pueden tomar decisiones inadecuadas que suelen dejar huellas desagradables en su futuro. Por ello es necesario reconocer que los adolescentes requieren comprensión, comunicación, respeto, paciencia y, sobre todo, orientación certera y real acerca de la situación que viven.

En la búsqueda por reafirmarse como individuos y lograr el desarrollo de su masculinidad o feminidad, el amor y el afecto que enfocaba principalmente hacia sus padres cuando era niño, ahora puede volverse sobre sí mismo o sobre alguno de sus mejores amigos del mismo sexo, o bien sobre alguien del sexo contrario.

Una forma en la que el adolescente trata de satisfacer las necesidades físicas y emocionales que le permitan buscar experiencias propias, reafirmarse como persona, liberar la tensión que le provoca enfrentarse a estos cambios y comunicarse mejor, es mediante la actividad sexual, la cual puede ir desde besos y caricias hasta la relación sexual. Durante esta búsqueda de sí mismo, es difícil que el adolescente deje a un lado sus principios y valores, los cuales sin duda le auxiliarán en la toma de decisiones.

Hay adolescentes que deciden iniciar su vida sexual teniendo relaciones con una pareja o mediante el autoerotismo; en cambio, otros optan por la abstinencia, que consiste en no tener actividad sexual, ni autoerótica ni con una pareja.

Actividad

En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. ¿A qué consideras que se deben las características del "Síndrome de la adolescencia normal", según Aberastury y Knobel?

2. ¿Qué características del "Síndrome de la adolescencia normal" crees que son más frecuentes en los adolescentes que conoces?
3. ¿Consideras necesario que los adolescentes pasen por este proceso? Explica por qué.
4. ¿En qué forma consideras que influyen otros adolescentes y los medios de comunicación en el "Síndrome de la adolescencia normal"?
5. Menciona algunas otras características psicológicas que hayas observado que sean propias del desarrollo de los adolescentes.

B. Paternidad responsable



Como ya se mencionó, algunos adolescentes optan por iniciar su vida sexual con una pareja, lo que sin duda tiene repercusiones, al igual que cualquier otra decisión que tomen en su vida. Las razones por las que buscan iniciar su vida sexual son variadas; entre ellas está el deseo de amar a alguien y de sentirse amado o buscar placer, y al haber amor y comprensión en una pareja muchos optan por el matrimonio.

Las repercusiones del inicio de la vida sexual son muy variadas: si las relaciones sexuales no se establecen basadas en el amor, la comprensión, el respeto, la tolerancia y otros valores fundamentales, pueden acarrear sentimientos de frustración y decepción que, lejos de ayudar al adolescente en su tránsito por esta etapa de la vida, la complicarán más. Peor aún, si como producto de dichas relaciones, se produjera un embarazo, esto le acarrearía una serie de problemas para los cuales no está preparado. Por último, es posible que un manejo indebido de la sexualidad lo enfrente a la aparición de una enfermedad de transmisión sexual, entre otros problemas.

La paternidad responsable se basa en la toma de decisiones razonada y en la capacidad de responder en forma adecuada al nuevo ser que se está gestando, respetando su vida y haciéndose cargo de su formación y educación.

Para ser padres se requiere satisfacer una serie de factores económicos, psicológicos y sociales que permitan fundar una familia sana en todos los aspectos. El control de la natalidad es una forma de colaborar con la paternidad responsable, ya que ayuda a decidir en qué momento iniciarán la vida reproductiva las personas que ya están ejerciendo su sexualidad.

Es necesario considerar en qué momento se formará la familia y qué método se elegirá, y esto deben decidirlo ambos miembros de la pareja asesorados por un profesional. Todos los métodos anticonceptivos tienen repercusiones de alguna índole, por lo que es una decisión que los adolescentes no deben tomar a la ligera ni pueden dejarse llevar por lo que se dice en los medios de comunicación, en la escuela, o entre amigos y conocidos que con muy buenas intenciones desean ayudar. Siempre es recomendable buscar asesoría profesional.

Los métodos anticonceptivos se dividen en naturales y artificiales. Entre los naturales se conocen los siguientes:

Método del ritmo o ***de Ojino***. Se basa en el ciclo menstrual, el cual permite establecer los días fértiles y los no fértiles. Para usar este método se requieren ciertas características, ya que se toma como base el ciclo menstrual de 28 días; es necesario que la mujer tenga un periodo regular, es decir, que no existan variaciones trascendentes en la aparición de la menstruación. Se toma en cuenta el primer día de sangrado, ya que la

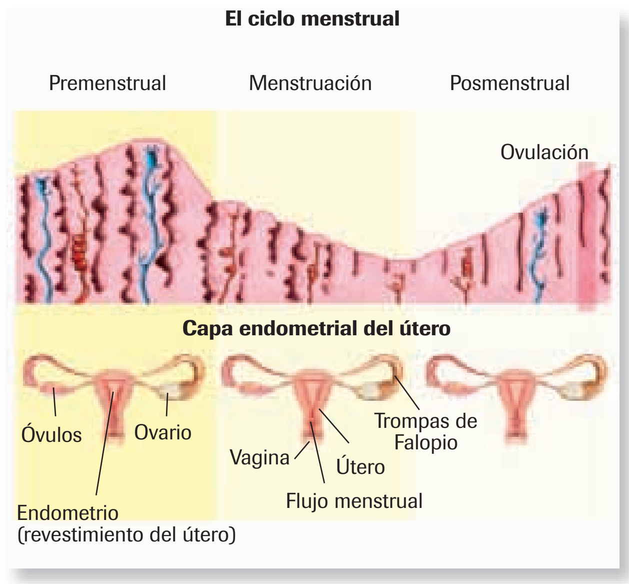


Figura 3.26 Ciclo menstrual.

Figura 3.27 Método de Billings o del moco cervical.

ovulación se presentará aproximadamente 14 días después y se considera que ocho días antes de la ovulación y ocho días después de la misma son los días fértiles, debido a que tanto los espermatozoides como el óvulo tienen un tiempo de vida determinado dentro de los órganos sexuales. El resto de los días del ciclo se consideran no fértiles. Ya mencionamos que este método funciona en las mujeres que tienen un ciclo menstrual constante (regular) y de 28 días. No es un método confiable para quienes tienen un periodo menstrual irregular.

Método del moco cervical o ***de Billings***. El cuello del útero produce una secreción cuya consistencia fluctúa durante las diferentes fases del ciclo menstrual. Este método consiste en tomar una muestra del moco cervical y detectar las modificaciones que sufre, que son un aviso de los días previos a la ovulación; y requiere entrenamiento. Es un método certero, pero se necesita tener un amplio conocimiento del cuerpo para distinguir sus características adecuadamente.

Método de la temperatura basal. Desde el día en que sucede la ovulación hasta la aparición de la menstruación existe un aumento en la temperatura corporal de 1/2 a 1 °C, ocasionado por los cambios hormonales en el ciclo menstrual. Este método se basa en dicha modificación fisiológica y tiene que determinar el día de la ovulación, para lo cual debe llevarse un registro por lo menos durante seis meses, que permita determinar con certeza los días fértiles y supervisar constantemente el patrón.

Coitus interruptus o ***coito interrumpido***. Este método consiste en que el hombre se retira de la mujer antes de la eyaculación, para no depositar el semen en la vagina. No es un método confiable, pues se sabe de la existencia de líquidos preeyaculadores que contienen espermatozoides.

Todos los métodos naturales requieren la asesoría de un experto, la plena convicción y responsabilidad de ambos miembros de la pareja, así como el conocimiento de la anatomía y fisiología del organismo. Tienen un margen de error importante, sobre todo cuando no cumplen las condiciones necesarias. En forma general, los métodos naturales brindan un margen de seguridad de 30 a 40 por ciento.

Por lo que se refiere a los métodos artificiales, se clasifican en tres grupos: los de barrera, los hormonales y los quirúrgicos o definitivos.

Métodos de barrera. Algunos de estos métodos brindan ciertas comodidades, por ejemplo, no requieren prescripción médica, se pueden adquirir fácilmente,

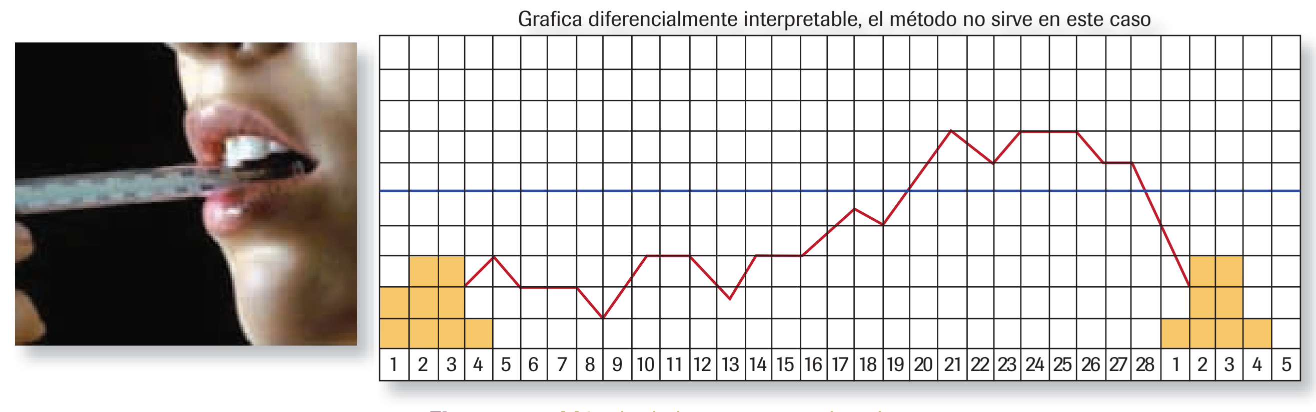


Figura 3.28 Método de la temperatura basal.

su uso es sencillo, son baratos y pueden combinarse para obtener mayor margen de seguridad; pero aun con estas ventajas, se recomienda recurrir a la asesoría de un profesional. Son los métodos más seguros para los jovenes; entre ellos están los siguientes:

Condón o *preservativo*: es una funda de látex o caucho que se coloca alrededor del pene cuando hay erección completa y antes de que penetre en la vagina; se deja un espacio libre en la punta (alrededor de un centímetro) para que allí se deposite el semen. Cuando la erección empieza a disminuir, debe retirarse con mucho cuidado para que su contenido no se salga, y desecharlo de inmediato. En cada relación debe usarse uno nuevo. Es importante aprender a usarlo correctamente, ya que de no ser así corre el riesgo de romperse.

También se ha recomendado como método para evitar el contagio de algunas enfermedades de transmisión sexual; es importante y recomendable que el preservativo no sea de un material distinto al látex. También deben revisarse la fecha de caducidad y el condón mismo, ya que puede estar defectuoso, aunque es raro que esto suceda. Brinda un margen de seguridad de entre 60 y 70% si se emplea adecuadamente.

Condón femenino: es una funda de polietileno que viene colocada en dos aros flexibles, formando una especie de bolsa; debido a que uno de sus extremos es "ciego", se coloca el aro de este extremo en el fondo de la vagina y el otro en los genitales externos. Ha resultado ser efectivo como método anticonceptivo y preventivo de enfermedades de transmisión sexual. Su desventaja más grande es su alto costo, ya que vale dos o tres veces más que un condón masculino; sin embargo, su grado de efectividad es aproximadamente de 95 por ciento.

Diafragma: es un artefacto de goma que se coloca en el fondo de la vagina, cubriendo el cuello uterino, lo que impide el paso de los espermatozoides al interior del útero. Requiere consulta médica previa. Su margen de seguridad es aproximadamente de 60 por ciento.



Figura 3.29 Condones masculino y femenino.

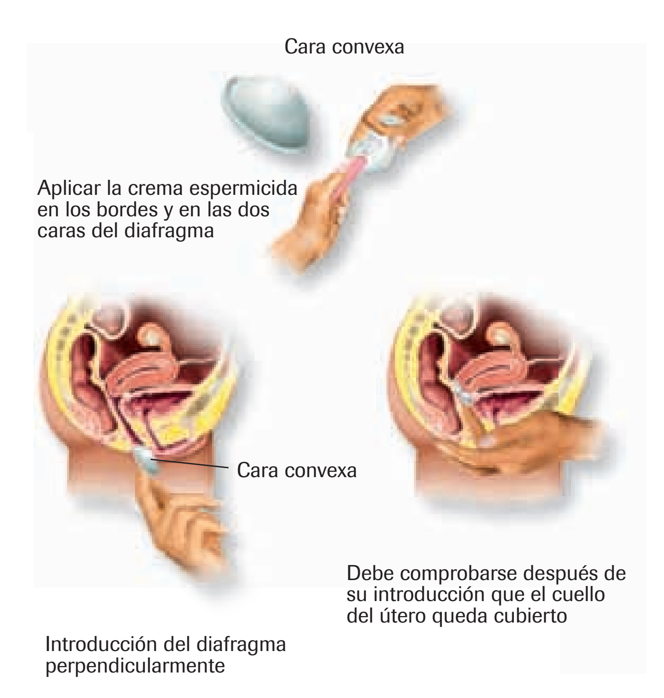


Figura 3.30 Diafragma.

Óvulos, espumas, jaleas, cremas y tabletas vaginales: son sustancias espermicidas que se colocan en el fondo de la vagina 15 minutos antes del coito o relación sexual, para activarlos. Pueden matar o inmovilizar los espermatozoides. De acuerdo con la presentación que se elija, tienen diferente forma de aplicación. Se requiere una nueva aplicación en cada relación sexual. Por sí solas poseen un margen de seguridad de 30 a 40 por ciento.

Dispositivo intrauterino o ***DIU***: es un pequeño aparato de plástico, en ocasiones cubierto por un delgado hilo de cobre, en forma de espiral o de "T", que se introduce en el útero y funciona como un cuerpo extraño. Causa el empobrecimiento del endometrio, lo que dificulta la nidación, así como un aumento en el movimiento de las trompas de Falopio que ocasiona la expulsión acelerada del óvulo. Requiere prescripción médica, pues en ocasiones no es bien tolerado y causa malestares. Debe colocarlo un profesional de la salud y ser revisado cada seis meses. Su margen de seguridad es de 60 a 70 por ciento.

Métodos hormonales. Los anticonceptivos hormonales brindan un nivel hormonal artificial; los efectos que producen en el organismo consisten, entre otros, en inhibición de la ovulación, empobrecimiento del endometrio y alteraciones en el moco cervical que lo vuelven hostil a los espermatozoides.

Los métodos hormonales en general presentan las mismas características y contraindicaciones. Su uso provoca trastornos hormonales porque altera la maduración del eje hipotálamo-hipofisiario-ovario, pues hay que recordar que el desarrollo del adolescente aún no termina. Después de un periodo prolongado de uso, la Organización Mundial de la Salud ha advertido sobre el riesgo de la aparición de carcinoma cervical; también se han observado, como efectos indeseables secundarios de los anticonceptivos hormonales, aumento de peso, cloasma (paño) y trastornos circulatorios; por esto es necesario hacer hincapié en la necesidad de acudir con un profesional para solicitar asesoría y revisión médica completa, a fin de detectar si el organismo está sano y no existen contraindicaciones para usar este método en cualquiera de sus presentaciones. Debido a sus efectos secundarios, no son métodos muy usados por los adolescentes. Están disponibles en las presentaciones siguientes:

Pastillas: la llamada también "píldora".

Inyecciones: que varían en el tiempo de cobertura.

Implantes: se colocan debajo de la piel y pueden durar hasta cinco años.

Todos los anticonceptivos hormonales brindan un margen de seguridad de 95 a 99 por ciento, siempre y cuando se administren adecuadamente.

Métodos quirúrgicos. Para tomar la decisión de optar por un método quirúrgico se requiere una fuerte



Figura 3.31 Anticonceptivos hormonales.

convicción, pues son métodos que impedirán definitivamente la reanudación de la reproducción. Los métodos conocidos hasta el momento son:

Vasectomía: consiste en la sección de los conductos deferentes unos centímetros arriba de los testículos, con lo cual se impide la salida de espermatozoides; hasta la fecha no se sabe de efectos secundarios indeseables. Es definitiva y da un margen de seguridad de 99 por ciento.

Salpingoclasia: consiste en el corte y cierre de las trompas de Falopio, lo que impide que el óvulo llegue al útero y, a su vez, los espermatozoides a las trompas. También es definitiva y su margen de seguridad es de 99 por ciento.

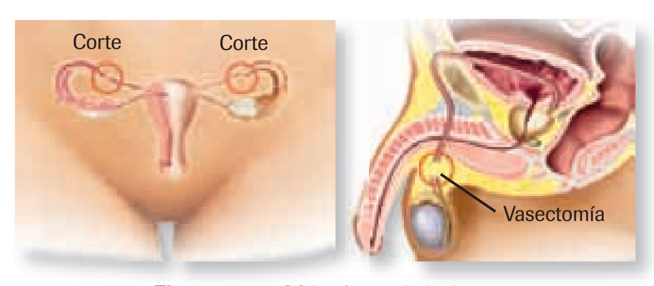
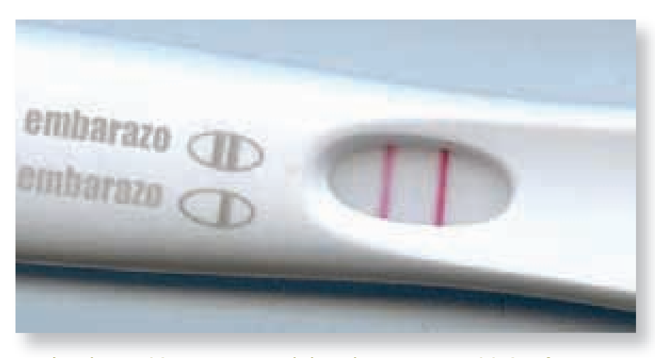


Figura 3.32 Métodos quirúrgicos.

C. Embarazo no deseado

Ya se hizo mención de los acontecimientos por los que atraviesa el adolescente en su camino hacia la vida adulta, los cuales le ocasionan cierta inestabilidad emocional y psicológica. Estos factores contribuyen para que no sea capaz aún de sobrellevar la responsabilidad que se adquiere al tener un hijo.



La detección oportuna del embarazo permitirá reforzar la salud del bebé.

El embarazo puede producirse desde la primera ovulación y con un solo coito; los adolescentes deben estar enterados de esto, pues suele sorprenderles que una niña que está en la pubertad y aún no inicia su menstruación sea susceptible de embarazarse. Hay que recordar que la menstruación es una señal de que la ovulación se está realizando; obviamente, si existe embarazo, la menstruación ya no se presentará durante éste. Es necesario acabar con algunos mitos sobre la sexualidad de los adolescentes; se han estudiado diversos grupos de jóvenes y se ha encontrado lo siguiente:

- La mayoría de los jóvenes entre 16 y 19 años tienen vida sexual activa.
- Los jóvenes sexualmente activos inician su vida sexual alrededor de los 14 años.
- Más de 60 por ciento de los jóvenes estudiados no utilizaron un método anticonceptivo en su primera relación sexual.
- Los embarazos en adolescentes ocasionan una serie de alteraciones que ponen en riesgo la vida de la madre y del niño.

Los adolescentes aún no han completado su desarrollo físico ni emocional, por lo cual el embarazo en esta etapa se cataloga como de alto riesgo, médicamente hablando. Abortos o partos prematuros, cesárea, aparición de toxemia o eclampsia, que pueden llevar a la muerte, son alteraciones que se presentan en las adolescentes embarazadas. La morbimortalidad de la madre y del producto es mucho mayor en la etapa de la adolescencia, determinada, además de los factores físicos, por la mala alimentación y la situación psicológica, familiar y social, que en muchos casos es desfavorable para la joven que se embaraza.

Todos estos factores, una vez conocidos por los adolescentes, les ayudarán a tomar conciencia de los riesgos que corren al no actuar responsablemente. Muchas jóvenes que se embarazan dejan sus estudios, y los planes que tenían se ven truncados; si a esto aunamos la situación en la cual se encuentren, ya sea solas y sin el respaldo de su pareja o de sus padres, su situación se vuelve complicada. Tanto la madre como el bebé requieren atención médica, respaldo emocional y una reestructuración de sus planes de vida, así como ayuda económica.

En México, hasta 1989, 15 por ciento de los nacimientos correspondían a menores de 19 años. Se han

mencionado como factores desencadenantes de embarazo los siguientes: miedo a la soledad, deseo de sentirse adultos, carencia de afecto, reafirmación de la feminidad o masculinidad, rebeldía contra los padres, búsqueda de independencia y curiosidad sexual. Estos factores nos dan la pauta para abordarlos y prevenirlos.

D. Enfermedades de transmisión sexual

En los últimos años ha aumentado considerablemente el número e incidencia de las enfermedades de transmisión sexual (ETS) o venéreas; la aparición del síndrome de inmunodeficiencia adquirida ha hecho que los encargados de la salud pública pongan sus ojos en ellas.

Las ETS son padecimientos que se transmiten principalmente por contacto sexual, aunque algunos de ellos se contagian también por vías que no son las sexuales, como la transfusión sanguínea, mediante la leche materna, por trasplante de órganos o durante el embarazo o el parto.

Las repercusiones en el organismo son variables: desde problemas psicológicos, culpa y depresión, hasta la lesión definitiva de los órganos sexuales masculinos y femeninos, esterilidad o infertilidad y lesiones en el feto, que pueden llegar a la muerte.

Como producto de la globalización mundial, ha aumentado la facilidad de diseminación de enfermedades de todo tipo; la disminución de las restricciones y el aumento en el número de parejas sexuales, que cada día es más común, son algunos factores que contribuyen a que las ETS se hayan convertido en un problema de importancia internacional, corriendo el riesgo de convertirse en pandemias.



La OMS ha mencionado como ETS las siguientes:

Sífilis: es una enfermedad cuyo agente causal es el ***treponema pallidum***, una bacteria que vive en las zonas mucosas del organismo, como la boca, los genitales y el recto. Aunque es una ETS, también puede adquirirse por transfusiones y durante el embarazo, ya que atraviesa la barrera placentaria.

Una vez que entra en el organismo, en un lapso aproximado de 21 días —que es lo que dura el periodo de incubación— se presenta en el área por la cual penetró el treponema una lesión característica de esta enfermedad, llamada ***chancro***, que consiste en una pequeña úlcera dura, que no produce dolor ni alguna otra sintomatología, por lo cual suele pasar inadvertida. El chancro desaparece en un lapso de tres a seis semanas sin dejar secuelas, lo cual no significa que la enfermedad haya desaparecido.

Después se presentarán lesiones en las mucosas, piel y ganglios; si se detecta en la primera o segunda etapa (sífilis primaria y secundaria, respectivamente), el tratamiento con antibióticos es efectivo y cura en su totalidad a la persona; sin embargo, si no se detecta a tiempo, la evolución de la enfermedad sigue su curso pasando al siguiente estadio, llamado ***sífilis terciaria***, que después de dos años del inicio de la enfermedad ocasiona lesiones severas en el sistema nervioso central, los huesos, la piel y el corazón; la aparición de esta enfermedad en los primeros meses de embarazo es causa frecuente de abortos, y en etapas más avanzadas de la gestación ocasiona en el niño alteraciones de los huesos (son muy características las lesiones en los huesos de la nariz, los dientes y el paladar), la piel y puede ocasionar ceguera y/o sordera.

Gonorrea o ***blenorragia***: ocasionada por una bacteria denominada ***neisseria gonorreae***, llamada también gonococo. Su periodo de incubación fluctúa entre dos y 10 días. Es una enfermedad que ataca los órganos sexuales y las vías urinarias, en especial la uretra. Como consecuencia de la infección la uretra se inflama, ocasionando ardor y dolor al orinar, así como la salida de materia purulenta. También puede afectar los ojos. Los síntomas que se presentan son irritación, dolor y presencia de material purulento. La mayoría de las mujeres contagiadas son asintomáticas, lo que

las convierte en portadoras de la enfermedad. Se ataca fácilmente con antibióticos, pero si no se atiende de inmediato puede generar alteraciones en los órganos internos que pueden llegar a la esterilidad, tanto en hombres como en mujeres.

Chancro blando: la lesión que produce esta enfermedad es muy parecida al chancro sifilítico, por lo cual se le ha dado ese nombre. Es causada por el microorganismo denominado ***haemophilus ducreyi***, el cual provoca síntomas después de un periodo de incubación de aproximadamente cinco días. A diferencia del chancro sifilítico, en esta enfermedad hay úlceras múltiples y dolorosas, con salida de secreción purulenta e inflamación de ganglios inguinales.

Herpes genital o ***herpes simple tipo II***: es provocado por el virus ***herpes simple*** o ***tipo II***, cuyo periodo de incubación puede ser de entre tres y 21 días. Se caracteriza por presentar ciclos de actividad e inactividad (durante la cual hay remisión de los síntomas). Los ciclos de actividad pueden durar entre dos y cuatro semanas. En el sitio de contagio se presenta una sensación de ardor; después aparecen múltiples vesículas pequeñas en los genitales externos, llenas de líquido, que revientan y dejan llagas muy dolorosas con secreción; también se acompaña de fiebre, dolor de cabeza e inflamación ganglionar.

Como todas las enfermedades causadas por virus, el herpes genital no tiene cura; el tratamiento sólo se aplica si aparecen los síntomas. Tiene como característica especial que es recidivante, es decir, posee etapas de actividad y otras de remisión de los síntomas. En cualquiera de las fases es contagioso, pero lo es más durante las de actividad. Por las lesiones que produce puede deformar los órganos genitales y hacer necesaria una cirugía reconstructiva. Durante la fase inactiva es imposible detectar la enfermedad.

Condilomas acuminados: es una enfermedad ocasionada por el virus del papiloma humano (VPH); resulta muy contagiosa, aun por el simple contacto con el área genital afectada. Se caracteriza por producir neoformaciones en la piel, conocidas vulgarmente como “crestas”, por su semejanza con las crestas de los gallos, y pueden llegar a ser muy voluminosas. Inicia, después de un periodo de incubación de cinco a ocho días, con unas pequeñas verrugas que aumentan rápidamente de tamaño. Se relaciona entre 90 y 95% con cáncer de genitales, tanto masculinos como femeninos.

Con mucha frecuencia es necesario recurrir a la cirugía, debido al volumen que desarrollan. Sin embargo, existen más de 40 tipos de VPH capaces de contagiar al ser humano, afectando piel, mucosas genitales y anales, orales y respiratorias, y se han reportado infecciones en las conjuntivas. No siempre aparecen verrugas, por lo que en muchas ocasiones la enfermedad pasa inadvertida; las lesiones pueden ser internas en la uretra o en el cuello de la vagina y no se descubren a menos que se acuda al médico.

Los diferentes tipos de VPH se clasifican en alto y bajo riesgo de acuerdo con el tipo de lesiones que producen, pues como ya mencionamos, no en todos los casos provocan lesiones y se curan por sí solos: a veces se asocian con lesiones cancerosas tanto del cuello del útero como de las amígdalas, faringe, esófago, mama, próstata, ovarios, uretra y piel.

El modo de contagio, además de la relación sexual, puede ser el uso de juguetes sexuales, o bien, en el caso de verrugas genitales, el contacto íntimo, aun cuando no exista una relación sexual.

En algunos tipos de virus el periodo de incubación puede llegar a ser de 10 años, dependiendo del nivel nutricional e inmunológico y de algunos otros hábitos de la persona.

En forma general, los factores de riesgo que influyen en el desarrollo de lesiones cancerosas son el inicio de la vida sexual antes de los 20 años y el número de parejas sexuales (una sola pareja sexual tiene de 17 a 21 por ciento de posibilidad, mientras que una mujer con cinco o más parejas sexuales tiene entre 69 y 83 por ciento de posibilidades de desarrollar lesiones cancerosas); consumir tabaco; haber tenido varios hijos; contar con un sistema inmunológico deprimido; haber usado anticonceptivos hormonales por más de dos años consecutivos; y mala nutrición.

Clamidia: ocasionada por bacterias (***clamydea trachomatis***), tiene un periodo de incubación de una a cuatro semanas. Por lo general no presenta síntomas; cuando es sintomática se confunde con algunas otras ETS y sólo se podría detectar haciendo estudios microbiológicos. Los síntomas son semejantes en hombres y mujeres: ardor y dolor al orinar, enrojecimiento de los genitales (glande y vulva), secreción amarillenta y en la mujer sangrados intermenstruales. Causa inflamación de las trompas de Falopio y de los conductos deferentes, por lo que es causa de esterilidad. También

se ha asociado con cáncer de cuello uterino, embarazos extrauterinos, infecciones en los ojos y pulmones en el bebé que se contagia en el momento del parto. Se le conoce también como ***linfogranuloma venéreo***.

Vaginitis por monilia o ***candidosis vaginal***: es ocasionada por un hongo llamado ***candida albicans*** o ***monilia***; los síntomas son comezón y ardor en los genitales, aparición de placas blanquecinas (algodoncillo), que al caerse dejan la piel enrojecida y muy dolorida. Su periodo de incubación es variable y puede contagiarse, además del contacto sexual, por el uso de ropa contaminada o también cuando hay una baja en el sistema inmunológico. En los niños puede ocasionar infecciones en boca y faringe en el momento del parto. Su tratamiento es sencillo, pero suele ser rebelde cuando no se elimina el factor predisponente.

Uretritis inespecífica: puede ser causada por hongos o bacterias; los síntomas son parecidos a los de la gonorrea, por lo que suele confundirse con ella y darse el tratamiento equivocado.

Hepatitis tipo B: es causada por virus y tiene un periodo de incubación de ocho a 30 días en promedio. Se caracteriza por dolor hepático, malestar general, pérdida de peso, fiebre, dolor de cabeza y aumento en la coloración de la orina (coluria). Puede adquirirse además por transfusión sanguínea y uso de agujas infectadas, durante el embarazo y el parto, y se han reportado casos cada vez más frecuentes de adquisición por medio de tatuajes y ***piercings***. Puede ocasionar daño hepático irreversible y llevar a la muerte.

Tricomoniasis: es una parasitosis ocasionada por la ***tricomona vaginalis***; después de un periodo de incubación de cuatro a 28 días, produce flujo amarillento, dolor pélvico, enrojecimiento y ardor vulvar, así como dolor al orinar. En el varón se presenta secreción y enrojecimiento del glande; puede ser asintomática. Como la tricomona puede vivir varias horas fuera del cuerpo humano, es fácil contagiarse con ropa contaminada. Puede ocasionar esterilidad, porque afecta las trompas de Falopio, o trastornos del aparato urinario.

Parasitosis: además de la tricomona, existen otros parásitos que se transmiten por medio del contacto sexual, como en la ***pediculosis*** y la ***escabiasis***. Ambas se pueden transmitir además por medio de ropa infectada o por contacto directo. Los síntomas son similares: comezón, dolor, lesiones provocadas al rascarse e infecciones oportunistas. En los últimos 50 años se ha incrementado el número de enfermedades de transmisión sexual debido al frecuente cambio de hábitos sexuales. Actualmente se considera a la amibiasis una enfermedad de transmisión sexual, y se menciona aquí por ser una parasitosis.

Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida): el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) es el causante de la enfermedad. Su periodo de incubación puede variar de seis meses a siete años, pues una vez que penetra en el organismo puede vivir dentro de las células durante varios años, hasta que sale de ellas y se disemina en el cuerpo, causando lesiones muy diversas que incluyen tumores cancerosos.

Los virus son organismos que requieren vivir a expensas de una célula, por lo que fuera de ellas su tiempo de vida es muy corto. Sólo se transmiten por medio de fluidos corporales como la sangre, el semen y los fluidos vaginales. Las lágrimas, el sudor, la saliva y la orina son líquidos corporales en los que el virus está en una concentración muy baja, por lo que no se consideran infectantes.

Una vez que el virus entra en el organismo, la persona se considera ***seropositiva***; esto no quiere decir que se encuentre enferma de sida ni que esté por entrar en la etapa de enfermedad, sólo indica que tiene anticuerpos contra el virus en la sangre, por lo que puede contagiar a otras personas.

El sida se divide en tres etapas: la primera, llamada también ***periodo de ventana***, consiste en que aun cuando el virus se encuentre dentro del organismo, su presencia todavía no puede detectarse ni con exámenes de laboratorio; por lo general no presenta síntomas, aunque últimamente se ha observado que entre ocho y 15 días después de la fecha de contagio, algunas personas presentan una especie de gripe que dura pocos días y remite en su totalidad.

En la segunda etapa la persona sigue asintomática, pero ya ha desarrollado anticuerpos, por lo que puede detectarse mediante análisis de laboratorio (***prueba de Elisa*** o ***Western Blot***). Esta fase puede aparecer entre los cinco y los 15 años, dependiendo de la forma de contagio. Aunque no haya síntomas, la persona sufre el deterioro del sistema inmunológico. También influyen su estado general al momento del contagio, su estado nutricional, su condición física general, el consumo de drogas, el contacto frecuente con fluidos corporales infectados, la edad, etcétera.

La tercera etapa se caracteriza por la inflamación de los ganglios linfáticos, lo cual presagia la aparición del sida en dos o tres años.

La cuarta etapa es la final y los síntomas son muy variados: pérdida de peso, palidez, fatiga; enfermedades como la gripe o las infecciones gastrointestinales son ahora más largas y graves; puede presentarse cualquiera de los padecimientos siguientes: salmonelosis, tuberculosis, lesiones en la piel (conocida como ***sarcoma de Kaposi***), etc. La duración de esta etapa es muy variable, tomando en cuenta la situación general del enfermo y posteriormente llega la muerte.

El VIH puede transmitirse por las vías siguientes:

1. Contacto sexual sin protección con una persona infectada.
2. Intercambio de fluidos corporales (semen, flujo vaginal o sangre).
3. Transfusión sanguínea.
4. De la madre al feto, durante el embarazo o el parto.
5. Trasplante de órganos de una persona infectada.
6. Por la leche materna.
7. Por el uso de agujas infectadas.

El tratamiento se efectúa con base en antivirales, que ayudan a que la invasión del virus sea más lenta, pero de ningún modo son curativos, es decir, no erradican la enfermedad; sólo se logra que el deterioro del sistema inmunológico sea más lento. También se usan antibióticos para combatir las enfermedades infecciosas agregadas. Por otra parte, es necesario solicitar ayuda psicológica, que acompaña a la persona afectada en todo momento, desde la toma de decisión de realizarse el estudio de laboratorio hasta la recepción del resultado y, en caso de resultar positivo, durante el desarrollo de la enfermedad. Existen numerosas asociaciones gubernamentales y no gubernamentales que cuentan con especialistas capacitados para proporcionar este tipo de ayuda.

Una vez que se ha iniciado la enfermedad, la persona puede vivir un promedio de cinco años, sobreviniendo posteriormente la muerte; depende en gran parte del estado de salud en general del individuo y de lo eficaz del tratamiento antiviral, pero hasta el momento no se ha encontrado una cura para este mal.

Actividad

En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. ¿A qué se le llama pubertad?
2. ¿Cuáles son los cambios corporales que se presentan en la pubertad y en qué orden aparecen?
3. ¿A qué edad se inicia la adolescencia?
4. ¿Cuáles son las características del “Síndrome de la adolescencia normal”?
5. Explica con tus propias palabras lo que entiendes por sexualidad.
6. Explica qué es la identidad de género o los roles genéricos.
7. Menciona factores que consideres causales del inicio de relaciones sexuales en la adolescencia.
8. Explica cuáles son las consecuencias que pueden presentarse debido al inicio de relaciones sexuales en la adolescencia.
9. ¿Qué significa “paternidad responsable”?
10. Explica qué es un aborto y qué consecuencias puede provocar en una adolescente.
11. ¿Cuáles son las consecuencias del embarazo en adolescentes?
12. Clasifica mediante un cuadro sinóptico los métodos anticonceptivos, mencionando sus características principales. Anota sus ventajas y desventajas.
13. Explica cuáles son las ventajas y desventajas de iniciar las relaciones sexuales en la adolescencia.
14. Realiza una representación gráfica mediante un afiche, caricatura, dibujo, *collage*, etc., de la forma en que se puede contagiar una comunidad por alguna ETS, debido a la cantidad de parejas sexuales que tenga una persona.
15. Explica cuáles son los cuidados higiénicos y las actitudes que permiten que las personas no se contagien de ETS.
16. Identifica situaciones de riesgo para los adolescentes como tú, en lo que respecta a sida y otras enfermedades de transmisión sexual.
17. Realiza en equipo una propuesta que contenga advertencias para adolescentes como tú o menores sobre los cuidados necesarios para evitar enfermedades de transmisión sexual.

18. Explica cómo influye la sociedad en el desarrollo de la sexualidad.
19. Realiza una campaña para una sexualidad sana dirigida a todos los grupos de edad.
20. Puedes incluir lo anterior en una representación por medio de una obra de teatro, sociodrama, canción, etc., con lo cual realizarías todos los puntos de esta actividad en uno solo.

Investiga

1. En nuestro país, ¿qué porcentaje de adolescentes iniciaron sus relaciones sexuales entre los 15 y los 18 años?
2. Investiga la edad promedio de inicio de relaciones sexuales en nuestro país.
3. ¿Cuál es el número de abortos en madres adolescentes en México?
4. ¿Cuál es el número de muertes por abortos, complicaciones de los mismos, mala atención durante el embarazo, partos prematuros, complicaciones durante y después del parto? Busca los datos que aporta el último censo y muestra estos datos en un cuadro.
5. Investiga el número de casos de enfermos de alguna ETS. Incluye casos de sida reportados en nuestro país en el último censo.
6. Realiza un cuadro sinóptico con las 10 enfermedades de transmisión sexual más comunes en nuestro país, sus agentes causales, diferentes formas de contagio, periodo de incubación y principales síntomas característicos.
7. Investiga cuáles son las expectativas de vida que tiene una persona infectada de VIH.
8. ¿Con cuáles instituciones se cuenta en nuestro país para dar tratamiento **adecuado** a las personas seropositivas y a los enfermos de sida?
9. ¿Cuál es el costo diario por enfermo de sida para una institución pública? ¿Cuál es el costo diario para una persona que se atiende en un hospital privado?
10. ¿Cuáles son las expectativas para los seropositivos y enfermos de sida, en lo que respecta al uso de una vacuna contra el VIH?
11. ¿Cuántas organizaciones no gubernamentales se dedican a atender enfermos de sida y seropositivos en nuestro país? ¿Con qué recursos cuentan?
12. ¿Qué porcentaje de la población de México tiene sida?
13. Por cada caso de sida reportado a las autoridades sanitarias, ¿cuántos se considera que aún no se detectan?
14. ¿Qué porcentaje de los enfermos de sida son niños menores de 12 años?
15. ¿Con cuántas instituciones contamos en nuestro país para atender a los niños con sida?
16. ¿Qué porcentaje de la población infectada permanece como portadora, sin desarrollar la enfermedad? (Como el caso tan conocido del jugador de basquetbol Earvin *Magic* Johnson.)
17. De acuerdo con lo dicho en la reunión de expertos en sida que se llevó a cabo durante 2008 en la ciudad de México, ¿qué cantidad de personas se considera que morirán en los próximos 10 años a causa del sida?
18. ¿Cuánto tiempo transcurre desde que una persona es infectada de VIH hasta que desarrolla la enfermedad?
19. Una vez que una persona se enferma de sida, ¿cuál es su promedio de vida?
20. ¿Cuáles son los cuidados que debe tener una persona infectada de VIH o con sida para tener una adecuada convivencia en su entorno familiar?

Tema 4 Problemas sociales en la adolescencia

Generalidades

La necesidad de tener una personalidad propia, independiente de las imágenes paternas (adultas) que se han ido formando a lo largo de la vida de los adolescentes, incide directamente en su actitud y en su salud mental.

La adolescencia es una etapa que genera ansiedad y en la cual se crean muchas expectativas. Es difícil sustraerse de esta situación, pues los medios de comunicación han centrado su atención en los chicos, por lo que gran parte de la programación está dirigida a ellos, creando paradigmas que todos quieren imitar; además, muchos hogares poseen un ambiente familiar que se relaciona muy poco con los adolescentes, lo que da como resultado una estructura débil en el joven y alteraciones que se traducen en conductas impulsivas, inquietud, desarraigo, desafío, hábitos conflictivos, etcétera.

Debido a estas relaciones familiares conflictivas y a que los adultos rememoran su propia adolescencia, la relación con los padres-hijos se manifiesta en los padres como angustia y en los adolescentes como incertidumbre.

La información que recibe el adolescente debe crear conciencia; por lo tanto, es muy importante que cumpla ciertos requisitos: que sea fidedigna, concisa, real, actual, que esté estructurada, con orientación hacia los objetivos, etcétera.

Además de los cambios que se presentan en el nivel psicológico, hay otros que constituyen el “Síndrome de la adolescencia normal” y que ya se mencionaron, además de los cambios en los aspectos físico y social que el adolescente puede no asimilar adecuadamente y que se convierten en detonadores para que éste busque olvidarse de la problemática que está viviendo e inicie el uso de alguna sustancia que lo ayude a “sentirse bien”, especialmente si además vive alguna otra problemática que lo convierte en una persona vulnerable al consumo de drogas, como desintegración familiar, falta de motivación para la vida, poca esperanza en el futuro, desocupación, etcétera.



Figura 3.33 El tema de las adicciones debe hablarse abiertamente con los adolescentes.

El uso de sustancias como los medicamentos para reducir el dolor o alterar los estados de conciencia es una costumbre desde épocas remotas; sin embargo, en las últimas décadas se ha popularizado, llegando a ocupar un lugar preponderante dentro de los problemas de salud pública mundial, sobre todo por la aparición de grupos delictivos (***cárteles***) que se dedican al tráfico de drogas, nombre genérico que se ha dado a estas sustancias. Otro aspecto que también contribuye a la difusión del uso de sustancias tóxicas son los medios de comunicación masiva, que promueven el uso del tabaco y el alcohol.

Recapitulando: la falta de comunicación, la soledad, el sentirse incomprendidos, la desintegración familiar, la falta de expectativas en el futuro, la presión por los grupos de consumidores o incluso por los amigos, son las causas que pueden influir en el consumo de drogas.

Aun cuando los adolescentes no son los únicos que usan estas sustancias, sí conforman un grupo vulnerable, debido a la situación emocional y psicológica que se vive en esta época de la vida.

A. Farmacodependencia

Aunque hay muchas sustancias que son tóxicas para el ser humano, en este apartado nos referiremos a las que alteran los estados de conciencia. Las llamadas ***sustancias psicoactivas*** causan habituación o dependencia, que se caracteriza porque el consumidor pierde el control para decidir el momento y el lugar en que consumirá la droga. También se caracteriza por perder su capacidad de adaptación y su independencia, presentando tendencia a reincidir, aun cuando ha tenido periodos de abstinencia.

Es necesario tener en cuenta ciertas características que pueden indicar si alguien está abusando de una sustancia y tienen que ver con la edad, el tipo de sustancia que consume, cuándo y dónde la emplea, por qué la utiliza, cómo la usa y qué cantidad consume.

Escallón Emiliani (1987) llama ***sustancias psicoactivas*** a las que actúan sobre el sistema nervioso central, alterando o modificando los estados de conciencia. Cuando se consume la sustancia, ésta entra en el torrente sanguíneo, independientemente de la vía por la que se introduzca, que puede ser oral o parenteral, y llega al cerebro modificando sus funciones.



Figura 3.34 La farmacodependencia es un factor de riesgo para la salud del adolescente.

El término ***adicción*** se refiere al uso permanente, frecuente e incontrolable de una sustancia (Pick S. y otros, 1992). En tanto que ***dependencia***, alude a la demanda que hace el organismo para consumir alguna sustancia.

La farmacodependencia es un problema social que causa estragos a nivel mundial, ya que las personas dependientes o adictas cambian su comportamiento de tal manera que además de afectarse a ellas mismas, dañan a quienes las rodean. La necesidad de adquirir la sustancia para su consumo ha ocasionado que los distribuidores de drogas ejerzan presión sobre los consumidores y, de esta manera, propician el aumento de la violencia, el robo e incluso el homicidio.

Muchas vidas se han perdido en la lucha contra ese mercado, además de que los consumidores, al tener necesidad de conseguir la droga, son capaces de matar, o bien la misma sustancia produce efectos tóxicos que ocasionan la muerte. Asimismo, los grupos policiacos que combaten al narcotráfico también han resultado afectados por la pérdida de elementos. El consumidor, la familia, sus amigos, en fin, la sociedad en general, se ve afectada por el consumo de drogas; por esta razón se considera un problema social grave.

Es necesario mencionar que, debido a la avaricia, los expendedores de drogas han usado diversos métodos para incrementar la cantidad de narcóticos que venden, por lo que han adulterado las sustancias activas agregándoles otras sustancias que son tóxicas para el organismo; así, muchas personas se han visto afectadas por el consumo de drogas adulteradas. Además, se han fabricado nuevas sustancias, a las que se ha dado el nombre de ***drogas sintéticas***, cuyos efectos secundarios son altamente tóxicos.

A grandes, rasgos, las drogas se clasifican de la forma siguiente:

Estimulantes del SNC: son sustancias que producen en el organismo un estado de excitación de las funciones psíquicas y biológicas. Entre ellas están la cafeína, nicotina, cocaína, basuco y anfetaminas.

Depresoras del SNC: son sustancias que, al ser introducidas en el organismo, retardan o disminuyen las funciones propias de este sistema, por ejemplo el alcohol, los sedantes, barbitúricos o tranquilizantes, inhalantes y narcóticos o estupefacientes.

Alucinógenos: como su nombre lo indica, provocan alucinaciones, delirios y trastornos permanentes en el SNC; son ejemplos de ellos el ácido lisérgico o LSD y similares.

Las drogas tienen como característica común el desarrollo de la ***tolerancia***, que se presenta cuando el organismo se acostumbra a la cantidad de sustancia administrada y paulatinamente requiere una mayor cantidad para alcanzar el efecto deseado. La tolerancia provoca que el uso de la sustancia sea cada vez mayor, lo que lleva a la persona a su abuso y a la dependencia. El grado de tolerancia de cada persona es diferente, ya que cada individuo reacciona de manera distinta al uso de drogas.

También es conocido el llamado ***síndrome de abstinencia***, que consiste en una serie de cambios físicos y psicológicos que se presentan cuando no se administra la droga.

Algunas sustancias alucinógenas provocan lo que se conoce como ***flashback***, que consiste en la persistencia de los efectos de la droga aun cuando ésta ya no se administre, y puede presentarse durante un tiempo variable. Esta situación ocasiona una serie de trastornos o incluso induce a cometer crímenes, aun sin consumir la droga.

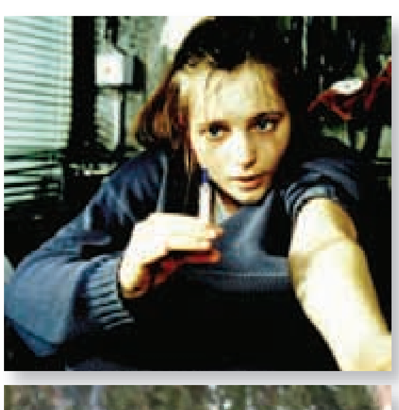




Figura 3.35 Adicciones a estimulantes.

B. Alcoholismo



Figura 3.36 Alcoholismo.

Aun cuando el alcohol es una sustancia tóxica muy dañina para la salud, su uso se ha promovido socialmente; es muy común ver, incluso en el nivel familiar, cómo se inicia a niños y adolescentes en el uso y abuso del alcohol. Legalmente, los gobiernos suelen autorizar la venta de alcohol a cualquier individuo mayor de edad, sin importar las consecuencias que esta droga acarrea; gran parte de los accidentes de tránsito son ocasionados por personas que conducen bajo los efectos del alcohol, y al perder el control provocan graves lesiones e incluso la muerte a terceras personas.

En años recientes, el consumo de alcohol entre los adolescentes ha aumentado en forma alarmante; la moda, la presión social y del grupo familiar o de amigos, la accesibilidad a la sustancia y el bajo costo, son algunos de los factores que han contribuido para que el alcohol sea una droga que se consuma en grandes cantidades.

El alcoholismo es una enfermedad que afecta no sólo a los consumidores, sino también a sus familiares, su ámbito laboral y a la población en general; es un grave problema de salud pública. Además de los cambios que provoca en el sistema nervioso, daña

otros sistemas del organismo. Al ingerirse, afecta la mucosa del tracto gastrointestinal, causando irritación en él, deshidratación y alteraciones en el equilibrio hidroelectrolítico; en algunos casos ocasiona pancreatitis, que es una inflamación aguda del páncreas debido a la intoxicación por alcohol, la cual puede llevar a la muerte.

Existen muchos tipos de alcoholes; el que se consume con más frecuencia es el etílico, pero recientemente se han expendido otros igualmente dañinos o incluso más. El alcohol, al igual que otras sustancias, se procesa en el hígado. Cuando se ingiere en grandes cantidades puede ocasionar una inflamación aguda de este órgano (hepatitis posalcohólica); cuando el hígado se inflama con frecuencia se causa una fibrosis en el tejido hepático, lo que provoca cirrosis, que no es reversible y, una vez que se ha dañado el hígado, no hay forma de rescatar este órgano que es fundamental para la vida.

El alcoholismo es un problema de salud pública serio y grave. El alcohólico, al igual que los demás consumidores de alguna sustancia adictiva, deteriora su salud y afecta la economía familiar en forma alarmante; este problema desencadena la violencia intrafamiliar y, en general, toda la sociedad se ve afectada, pues esta adicción impide a los alcohólicos cumplir responsablemente con sus obligaciones laborales y ciudadanas.

Las clínicas de alcohólicos anónimos, así como las organizaciones que atienden a consumidores de drogas, gastan millones de pesos para ayudarlos en su recuperación y alejarlos del consumo de drogas; son opciones eficientes que han logrado la rehabilitación de muchas personas, aunque algunas de ellas recaen en su consumo. Mantenerse en la abstinencia requiere ayuda profesional, motivación personal y apoyo, tanto familiar, como de la sociedad en general.

Se ha mencionado en fechas recientes que existe una predisposición genética para las adicciones en general, lo cual, aun cuando no está oficialmente aceptado por el mundo científico, es necesario tomar en cuenta, pues se dice que las personas con esta predisposición se hacen adictas desde la primera vez que prueban la droga.

C. Tabaquismo

El tabaquismo es una adicción socialmente aceptada, promovida por la moda y los medios de comunicación, los cuales ejercen presión en favor del uso del tabaco; su consumo está difundido en todo el mundo y en fechas recientes ha aumentado mucho, sobre todo entre niños, adolescentes y mujeres en general.

Esta adicción es muy común; se cree que aproximadamente 25 por ciento de la población adulta mundial es adicta al tabaco y que la mayoría comenzó a fumar durante la adolescencia. Éste es un hábito que a mucha gente le cuesta trabajo dejar; algunos consumidores de otras drogas han mencionado que les ha sido más difícil dejar de fumar que dejar de consumir dichas sustancias tóxicas. Se considera que más que dependencia física, produce una dependencia psicológica. También se ha mencionado que el consumo del tabaco es una puerta de entrada a otras drogas.

Además de los daños que ocasiona el consumo de tabaco, como nerviosismo, vasoconstricción generalizada y enfisema pulmonar, puede causar enfermedades

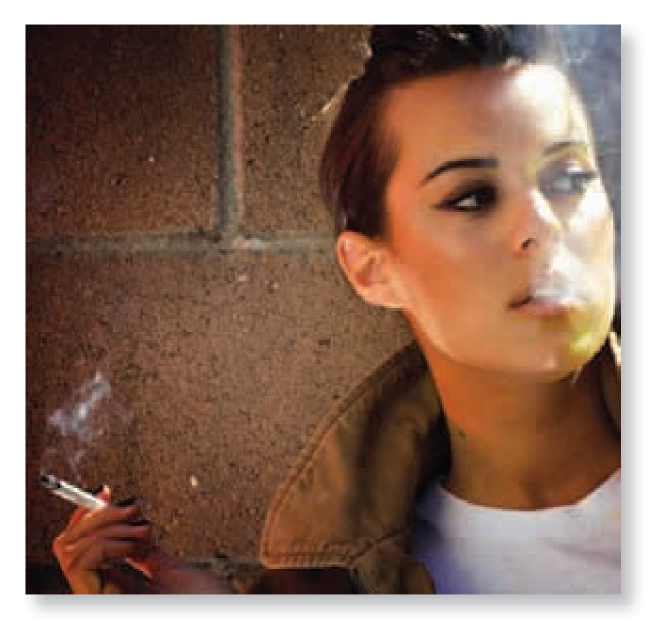


Figura 3.37 Por lo general, el tabaquismo se inicia en la adolescencia.

coronarias y cáncer en general, ya que algunas de las sustancias que se usan para el procesamiento industrial del tabaco contienen elementos cancerígenos.

El tabaquismo ocasiona, además de daños a la salud del fumador, lesiones a quienes respiran el humo de los cigarrillos: los denominados ***fumadores pasivos***. Es también una causa de lesión de la economía familiar, un problema de salud pública y motivo de la legislación de los gobiernos.

D. Accidentes y violencia, su prevención y primeros auxilios

Los accidentes en general son acontecimientos repentinos que producen lesiones e incluso la muerte; aunque existen medidas que pueden prevenirlos, su incidencia es considerable.

Los accidentes pueden suceder en el hogar, el trabajo o la calle. Son causa de muerte e invalidez muy frecuente, como se vio en capítulos anteriores; afectan a todos los grupos de edad y están relacionados con el descuido, la negligencia, el uso y abuso de alcohol y drogas, la imprudencia y la falta de destreza para conducir.

También se consideran un problema de salud pública, ya que cuando alguien provoca un accidente, lesiona su salud o la de los demás, lo que ocasiona trastornos emocionales y psicológicos a la víctima, pero también a la familia, a su ambiente laboral y a la sociedad en general.

Es necesario conocer los accidentes más frecuentes en nuestra comunidad para así tomar medidas específicas para prevenirlos, pues no es igual vivir en un área rural que en una urbana.

Entre las medidas generales para evitar accidentes se consideran las siguientes: tener precaución siempre, mantener las sustancias peligrosas fuera del alcance de los menores, no guardar sustancias tóxicas en envases de refrescos u otros que puedan confundirse, no prestar utensilios y herramientas peligrosos a los adolescentes (por ejemplo: armas de fuego, automóviles, etc.), pero sobre todo, se requiere una comunicación constante con los miembros de la familia y crear conciencia en ellos sobre la importancia de la seguridad.



Figura 3.38 Accidentes de tránsito.

También se sabe que en los últimos años ha aumentado notablemente la delincuencia, por lo cual es necesario tener cuidados especiales para evitar ser víctima de ella. En el ***Manual de autodefensa contra la delincuencia***, emitido en el boletín de ***Conciencia Ciudadana***, se recomienda seguir una serie de indicaciones de las cuales a continuación se presentan algunas:

En el hogar:

1. No abra la puerta sin haber visto primero quién es. Cuando se cuenta con ***interfón***, no utilice el botón para abrir la puerta sin haber identificado antes plenamente a la persona. No reciba cosas que no esté esperando, le pueden engañar.
2. Por ningún motivo deje entrar a desconocidos, aunque se identifiquen con credenciales. Si es necesaria la entrada de algún inspector de luz, gas, etc., además de exigirle la identificación correspondiente, hable a la compañía que representa para verificar su identidad. Avise también a algún familiar o vecino sobre la entrada del extraño a su hogar.
3. Cuando llegue a casa observe a su alrededor para ver si todo está en orden. No se quede mucho tiempo en la entrada, y menos con la puerta abierta. Si observa o encuentra algo sospechoso, repórtelo a la policía.
4. Mantenga siempre cerrada la puerta de entrada. Si vive en edificio o unidad habitacional, póngase de

acuerdo con los vecinos para que siempre se cierre la puerta al entrar y al salir.

5. Nunca deje las llaves pegadas en la puerta u "ocultas" en algún lugar. Si pierde las llaves, de inmediato cambie la combinación de las cerraduras. Procure que sus chapas y cerraduras sean de buena calidad. Cuando utilice un cerrajero, procure que sea de toda su confianza y no pierda de vista sus llaves cuando mande a hacer duplicados.
6. No deje mensajes en la puerta que indiquen o den pistas de que no está en casa. No informe a desconocidos ni por teléfono ni personalmente de sus actividades ni las de sus familiares, vecinos o amigos. No deje herramientas o escaleras en los patios que puedan servir para ingresar a su casa. Si sus ventanas están muy expuestas, procure protegerlas con herrería.
7. Si en la noche escucha ruidos dentro de la casa, de inmediato encienda las luces e informe a la policía. Es mejor una falsa alarma que una posible tragedia.
8. Procure relacionarse con los vecinos en forma amistosa, algún día necesitarán ayuda mutua. Si es posible, combine esfuerzos con sus vecinos para formular un plan de ayuda mutua, como contratar servicios de vigilancia, intercambiar teléfonos, etc. Procure que los servicios de vigilancia sean ofrecidos por empresas competentes y honestas. Tenga siempre a la mano un directorio con teléfonos de emergencia y los teléfonos de la gente de su confianza.
9. No contrate trabajadores o empleados sin referencias comprobables, ni demuestre excesiva confianza hacia los empleados del hogar. Se ha comprobado que muchas veces se obtiene información a través de ellos.
10. Conserve en lugar seguro facturas, escrituras y documentos oficiales, lo mismo que su dinero y valores.

En la calle:

1. Procure no llamar la atención en la calle luciendo atuendos ostentosos. Si lleva dinero, no lo cuente ni lo muestre en público. Procure que su cartera no se note, lo mismo para los bolsos de las mujeres.
2. Nunca camine por calles oscuras o solitarias, puentes oscuros ni terrenos baldíos o en construcción. Cuando dé la vuelta en una esquina, procure hacerlo lo más despegado de la pared. Procure caminar en sentido opuesto a la circulación de los vehículos.



Figura 3.39 Medidas de seguridad en el hogar.

3. No hable ni se acerque a desconocidos y tenga la vista siempre en alto; si ve alguna persona o un grupo de personas sospechosas, busque otro camino. Nunca provoque ni caiga en la provocación verbal o física de otras personas.
4. En caso de asalto, mantenga la calma, no provoque al delincuente ni oponga resistencia, obedezca de inmediato lo que le pide y guarde silencio. (La mayoría de los delincuentes usan drogas y reaccionan visceralmente.) Mientras dure el asalto, domine sus nervios y trate de memorizar todo lo que vea y escuche, sin llamar la atención. Si lo toman como rehén, no intente escapar ni oponga resistencia. No persiga a los asaltantes, seguramente estarán armados. Es mejor informar de inmediato a la policía y, si es posible, a los medios de comunicación (prensa, radio, televisión, etcétera). No toque los objetos que hayan usado los asaltantes ni obstaculice las labores de la policía.

En el vehículo:

1. Revise su vehículo antes de abordarlo; siempre tenga a la mano las llaves y asegúrese de que no haya nadie adentro, ni gente cerca que lo observe. No suba a desconocidos a su vehículo.
2. Ponga siempre los seguros a las puertas y mantenga cerradas las ventanillas. Esté siempre alerta y permanezca atento a cualquier persona o personas que se acerquen a su automóvil.
3. No permanezca largo tiempo en el vehículo estacionado. No circule ni se estacione en calles oscuras o solitarias.

4. Cambie sus rutinas de circulación cotidiana y use vías alternas y de bajo riesgo. Procure informarse de las zonas conflictivas y evite circular por ellas. Procure no improvisar atajos por lugares que desconoce.
5. De preferencia utilice estacionamientos descubiertos donde haya mucho flujo de personas; si tiene que utilizar estacionamientos cerrados, hágalo en donde vea que hay actividad y vigilancia, nunca en lugares apartados y solitarios.
6. No ponga a la vista objetos que llamen la atención.
7. Si estaciona su vehículo en la calle, refuerce su protección con un bastón o una cadena para el volante. De preferencia instale un sistema de alarma contra robo y adquiera un seguro para su vehículo.
8. Si viaja por carretera, trate de hacerlo de día y no lo haga por caminos de alto riesgo. Escoja sus rutas con antelación y procure que sean seguras y vigiladas.

Las anteriores son algunas de las recomendaciones que se hacen para evitar los ilícitos más frecuentes. Enseguida se encuentran sugerencias para evitar o prevenir la violación sexual, otro delito común que ha aumentado en forma importante durante los últimos años.

Contra la violación sexual:

1. Evite pasar por lugares solitarios, más aún después de la puesta del sol. Esto es igualmente válido aun si va acompañada, en especial por otra mujer.
2. Si advierte que alguien la sigue, atraviese la calle y refúgiese en un comercio u oficina; de inmediato pida ayuda y hable por teléfono para que la auxilien.
3. Si tiene que transitar por calles solitarias o mal iluminadas, procure cambiar de itinerario siempre que le sea posible y llevar un silbato de potente sonido. No vacile en utilizarlo a la menor sospecha de peligro. Al conducir por un lugar solitario y advertir que la siguen, procure conducir por el centro de la calle. Es vital y muy importante que toque su claxon y que pida auxilio lo más fuerte y ruidosamente posible.
4. No permanezca de noche dentro de un vehículo estacionado en zonas alejadas de las calles transitadas y bien iluminadas. Tampoco lo haga en carreteras o caminos alejados del entorno urbano, ya sea sola o acompañada.
5. Si toma alcohol en algún sitio, acompáñese siempre de una persona de su entera confianza; no acepte bebidas de cortesía y no pierda el control de lo que bebe.
6. Si vive sola, procure que sólo personas de confianza conozcan esta circunstancia. Si el interior de su vivienda es visible desde el exterior, cierre las cortinas. Procure que sus cortinas sean gruesas y que no se transparenten al oscurecer. Mantenga siempre encendida una luz, al menos en dos piezas de su vivienda, para que afuera parezca que la habitan dos o más personas. Aunque esto parece un gasto excesivo, su seguridad lo vale.
7. En un intento de violación, si le es posible escapar a la carrera, procure no perder el control y caer en pánico; grite tan fuerte como le sea posible mientras ataca al delincuente como mejor pueda, aventándole objetos o golpeándole en las partes más vulnerables (ojos, genitales, garganta, rodillas, espinillas, nariz y boca del estómago). Utilice para esto cualquier objeto del cual disponga, como el bolso, paraguas, zapatos, plumas, peines, etcétera.
8. Haga simulacros de este tipo de situaciones, auxiliándose de su pareja, algún familiar o amigo.
9. En caso de que no sea posible zafarse del violador, principalmente porque esté armado, procure mantener o aparentar la mayor calma posible. Hable con él y gánese su confianza. Distráigalo y hágalo hablar lo más posible, estando atenta a cualquier oportunidad de defensa o escapatoria. En todo caso, procure grabarse el rostro, voz o cualquier otro detalle que le ayude a identificar y denunciar a su agresor.
10. Libre ya del violador, haya conseguido o no su propósito, acuda al médico y a la policía. No efectúe ningún cambio de ropa o aseo de ninguna clase, esto con el fin de no borrar las huellas del delito.
11. Busque a profesionales que le ayuden a superar su trauma; si no tiene dinero, siempre hay asociaciones o grupos de ayuda que son gratuitos y que la ayudarán profesionalmente.
12. Cuide a sus hijos, 60 por ciento de las víctimas de violación son menores de edad; uno de cada cinco tiene menos de cinco años. También vigile a sus hijos adolescentes, pues pueden ser presa fácil.
13. Aunque parezca increíble, la mayoría de los violadores son gente vinculada a las víctimas: familiares, vecinos, amigos, conocidos, etc. Observe con atención a quienes le rodean y, si ve algún comportamiento sospechoso, tome sus precauciones. Recuerde que el acoso sexual también es un delito, no dude en denunciarlo.

Primeros auxilios

Los primeros auxilios han salvado la vida a miles de personas; además, han evitado lesiones posteriores. Consisten en la ayuda que se le brinda al accidentado en el mismo lugar del accidente, o a una persona afectada por una enfermedad repentina o por una complicación de la misma, antes de que reciba ayuda profesional.

La finalidad de los primeros auxilios es aliviar el dolor de la víctima, calmar su ansiedad y evitar complicaciones posteriores que puedan aumentar la gravedad. Cuando el caso lo requiere, deben administrarse hasta que llegue asistencia médica.

Existen varias acciones que podemos llevar a cabo; son sencillas y muy útiles, pero es necesario que sepamos realizarlas adecuadamente, pues a veces, aunque las personas tengan muy buenas intenciones, en lugar de ayudar, dañan al accidentado, debido a que no tienen los conocimientos apropiados para brindar la ayuda. Es conveniente ***no actuar*** si no sabemos qué hacer.

Es importante mantener la calma y tener la mente clara para tomar las decisiones convenientes. Otro punto muy importante es pedir ayuda profesional de inmediato, en especial en los casos en que la gravedad así lo amerite.

Los accidentes surgen intempestivamente, por lo que se requiere acción rápida y eficaz.

Las acciones generales que se requieren son las siguientes:

1. Pedir ayuda, tanto de los servicios médicos como de otras personas que puedan auxiliarnos. No mover a la víctima hasta saber la causa que le ha afectado, o bien, en casos en que haya peligro alrededor.
2. Hacer una revisión rápida de la situación general. Valorar los peligros que existen en el lugar del accidente, como fugas de combustible, escaleras o estructuras dañadas que puedan caer, animales que pongan en riesgo a la víctima, fuentes de calor, etc. Simultáneamente a la revisión, es necesario tranquilizarla explicándole que ya viene ayuda profesional en camino y que no se le dejará sola.
3. Pedir información a los testigos del accidente, si los hay.
4. Revisar a la víctima: tomar sus signos vitales, verificar el estado de conciencia de la persona, preguntando ¿cómo está?, ¿cómo se llama?, ¿qué le pasó?, ¿tiene dolor en alguna región del cuerpo?, ¿dónde vive?, etc., lo cual debe hacerse simultáneamente a los demás procedimientos que se requieran.

   Es conveniente que la cabeza se mantenga al mismo nivel que el tronco. Si se presenta vómito, es necesario girar la cabeza para que no aspire el contenido gástrico.

   Si se sospecha de lesión en el cuello, no debe moverse a la víctima a menos que se encuentre inmovilizada con un collarín. Si se sospecha de lesión en alguna otra región de la columna, tampoco debe moverse, a menos que se cuente con una camilla y se coloque ahí a la víctima con un solo movimiento, como si se tratara de un objeto rígido.
5. Si no hay signos vitales, proceder a las tres medidas básicas:

   a) Mantener una vía aérea abierta.
   b) Verificar la respiración; si no existe, iniciar la reanimación pulmonar (respiración de boca a boca).



Figura 3.40 Primeros auxilios. Debe pedirse ayuda.

c) Verificar el pulso; si no existe, iniciar la reanimación cardiopulmonar (respiración de boca a boca y masaje cardiaco).

Nota: en práctica de laboratorio es conveniente realizar un simulacro de respiración cardiopulmonar (RCP).

La RCP debe suspenderse en los casos siguientes:

I. Cuando la víctima respire por sí sola.
II. Cuando la víctima tenga pulso.
III. Cuando llegue la ayuda profesional.
IV. Cuando se ha dado por más de 15 minutos y no hay respuesta.

6. Una vez restaurados los signos vitales, si hay otra persona que nos auxilie, debe iniciarse una exploración completa de la víctima, **sin moverla** (a menos que exista riesgo o peligro en el lugar donde se encuentre); si estamos solos, debemos realizar la exploración para detectar alguna lesión.

La búsqueda de signos y síntomas debe estar enfocada a:

1. Cráneo y cara: revisar el reflejo pupilar, observar si existe alguna hemorragia o salida de líquidos por conductos auditivos o fosas nasales, deformidades, objetos que obstruyan las vías respiratorias y olores extraños.
2. Lesiones, deformidades y hemorragias en columna vertebral, cuello y tráquea, tórax y abdomen: verificar que los movimientos respiratorios sean simétricos y que el abdomen no se encuentre distendido, con dolor o adormecimiento.



Figura 3.41 Abrir la vía aérea por hiperextensión del cuello.



Figura 3.43 Verificar el pulso.

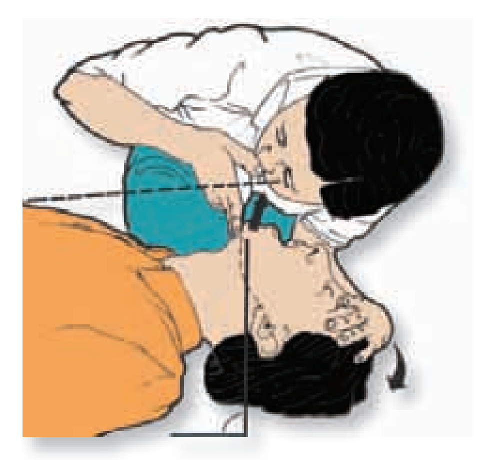


Figura 3.42 Verificar la respiración.



Figura 3.44 Iniciar la respiración de boca a boca.

3. Extremidades superiores: buscar hemorragias, deformidades o heridas.
4. Extremidades inferiores y pelvis: buscar hemorragias, deformidades o heridas.

Atención de heridas:

1. Detener la hemorragia, lo cual puede hacerse aplicando presión directa con algún lienzo (compresión).
2. Si es posible, aplicar un vendaje compresivo en el área afectada. No aplicar torniquete si no se conoce la técnica.
3. Si existe algún objeto enterrado, ***no debe retirarse***, sino inmovilizarse y esperar los servicios especializados.



Figura 3.45 Iniciar la respiración de boca a nariz.



Figura 3.46 Iniciar las compresiones torácicas.

4. Es conveniente colocar a la persona sobre una camilla y elevarle los pies, de modo que éstos queden 15° arriba de la altura de la cabeza. Esto tiene el fin de que el cerebro no sufra mala irrigación.
5. Traslado inmediato a un hospital especializado.

Atención de fracturas, sospecha de fracturas, o bien, en caso de luxación, esguince o desgarre muscular:

Los signos y síntomas característicos de las lesiones anteriores son: deformidad, sudoración, palidez o enrojecimiento, pérdida o limitación de la movilidad del área dañada, dolor o aumento de la sensibilidad y crepitación (sonido que se produce al rozar los bordes del hueso fracturado, similar al ruido que se escucha cuando se rompe la rama de un árbol).

1. Detener hemorragias.
2. Inmovilizar: debe tomarse en cuenta que es necesario inmovilizar las articulaciones distal y proximal, para que sea efectiva la inmovilización. Conviene contar con tablillas de madera o cartón para realizar el entablillado; si no se cuenta con este material, se puede implementar con algún objeto rígido.
3. Si se sospecha de fracturas en la columna vertebral, es importante recordar que **no debe moverse al herido**. Si la lesión es en el nivel de la columna cervical, puede implementarse un collarín **sin mover al herido o lesionado**; si se sospecha de lesión en otro nivel de la columna, la pelvis o incluso el fémur, se requiere inmovilizar completamente al paciente fijándolo a una camilla, para lo cual debe manipularse a la víctima como si se tratara de un objeto rígido y levantarlo en un solo movimiento (como se realiza en la práctica de laboratorio).
4. Traslado inmediato a un hospital especializado.



Figura 3.47 Posición para dar compresiones torácicas.

Atención de quemaduras:

Las quemaduras se clasifican en grados de acuerdo con los tejidos que interesan y la extensión de la lesión.

Una quemadura de primer grado es aquella que afecta la capa superficial de la piel; normalmente se encuentra enrojecida.

Las quemaduras de segundo grado afectan el tejido cutáneo en sus capas más profundas y se caracterizan por la formación de flictenas (ampollas).

Las quemaduras de tercer grado afectan tejido celular subcutáneo, músculo, y en ocasiones pueden afectar el hueso.

Las quemaduras por electricidad tienen la particularidad de ser blanquecinas, por lo cual en ocasiones pasan inadvertidas, pero son igualmente graves; deben atenderse como las quemaduras producidas por fuego, pero vigilarse que no haya lesiones cardiacas o nerviosas.

En general, los pacientes con quemaduras graves presentan varios de estos grados de quemadura, por lo que su situación es crítica. Puede ser tan delicado tener una quemadura leve pero que abarca una gran extensión de superficie corporal, como sufrir una quemadura profunda cuya extensión sea menor; de cualquier forma es necesario que a las quemaduras se les dé un trato especial.

Los pasos que deben seguirse son los siguientes:

1. Si se cuenta con agua limpia, es ideal; si no, puede usarse cualquier agua, pues debe enfriarse la piel lesionada. De preferencia, se vierte el agua con suavidad sobre las quemaduras, las cuales se cubren con lienzos limpios y húmedos, manteniéndolos así, lo cual disminuirá el dolor en la víctima.
2. Es importante que se mantenga el lienzo húmedo sobre el herido, para evitar infecciones por contaminación de la herida.
3. Traslado inmediato a un hospital especializado.
4. En caso de quemadura por sustancias químicas, debe lavarse con abundante agua para diluir la sustancia corrosiva.

Cuidado: a las personas que sufren quemaduras nunca se les debe poner hielo, arrancar ropa o piel quemada, poner ungüentos o pomadas, sustancias extrañas o remedios caseros.

Emergencias médicas

Las emergencias médicas que con mayor frecuencia se presentan son las siguientes:

1. Enfermedades cardiovasculares: angina de pecho e infartos cardiacos y cerebrales, paro cardiaco.
2. Envenenamiento, debido a inhalación, ingestión o contacto con sustancias tóxicas.
3. Padecimientos metabólicos, especialmente diabetes.
4. Epilepsia y convulsiones.
5. Enfermedades transmisibles.
6. Intoxicación alcohólica o por otras sustancias.
7. Atragantamiento.

En cualquiera de las situaciones anteriores se deben tener los cuidados mínimos básicos: toma de signos vitales, RCP si es necesario, si el individuo sufre hipotermia debe abrigarse y esperar la llegada de los servicios médicos de emergencia. En caso de desmayo o coma, es conveniente recostar a la persona y elevar ligeramente los miembros inferiores, para que la sangre llegue con más facilidad a la cabeza. **Hay que recordar que si existe sospecha de lesiones en la columna vertebral, no debe moverse a la víctima**.



Figura 3.48 Movilización de la víctima.



Figura 3.49 Señal internacional de asfixia.

Cuando una persona sufre atragantamiento, es necesario hacerle la maniobra de Heimlich, para lo cual primero se le pregunta si quiere que se le ayude; una vez que ha dado su autorización, se le pide que se calme y que trate de respirar tranquilamente, para observar si tiene obstrucción parcial o total. Si es parcial, le pedimos que tosa fuerte con la intención de que arroje el objeto por sí sola; si es total, debemos actuar con rapidez, pero con la mente fría para ayudar eficaz y eficientemente. Si no arroja el objeto, el rescatador se coloca detrás de la persona, la abraza por debajo de los brazos, coloca un puño en el epigastrio, que es la zona del abdomen ubicada en el centro, encima del ombligo e inmediatamente debajo del esternón (se conoce popularmente como "boca del estómago"); con la otra mano se sujeta el puño y presiona con fuerza, haciendo un movimiento hacia atrás y hacia arriba, como una letra "J", hasta que arroje el objeto. No se debe golpear en la espalda ni dejar sola a la víctima; si pierde el sentido, no hay que permitir que se golpee e iniciar la reanimación cardiopulmonar hasta que llegue la ambulancia.

Si la víctima está sola, puede tratar de mantener la calma y toser con fuerza para arrojar el objeto; si esto no da resultado, puede auxiliarse realizando la maniobra con el respaldo de una silla o sillón alto o con algún mueble u objeto que le permita presionarse con fuerza el epigastrio, provocarse el reflejo y así expulsar lo que obstruye las vías respiratorias.

En todo momento y en cualquier circunstancia debemos mantener la calma y nunca tratar de sacar el objeto con las manos, golpear la espalda de la víctima o dejarla sola.

Cuidado: no debe darse líquidos o alimentos a las personas que están inconscientes.



Figura 3.50 Maniobra de Heimlich en adultos.



Figura 3.51 Maniobra de Heimlich en niños mayores de un año, inconscientes.



Figura 3.52 Maniobra de Heimlich en personas obesas.

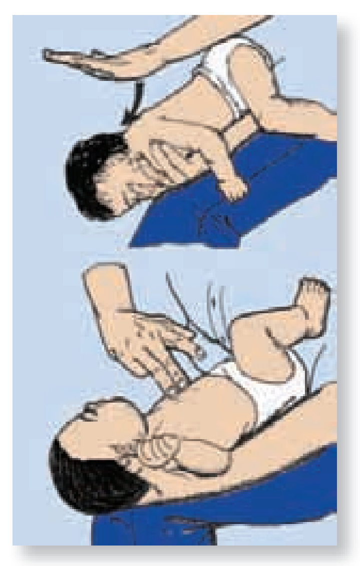


Figura 3.53 Maniobra de Heimlich en niños menores de un año.

Actividad

En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. ¿Cuáles son los problemas sociales más comunes en la adolescencia?
2. De los problemas sociales en la adolescencia que se han visto en esta unidad, ¿cuáles son más comunes en nuestro país y en tu localidad?
3. ¿Cuáles consideras que son las situaciones de riesgo para un adolescente, especialmente en lo que se refiere a los problemas sociales?
4. Explica qué es la farmacodependencia.
5. Define qué es una droga.
6. Explica qué son las sustancias psicoactivas.
7. Explica los efectos que produce en el organismo una droga estimulante del SNC.
8. Explica los efectos que produce una droga depresora del SNC.
9. Explica cómo se produce la habituación a una droga.
10. Explica qué es la tolerancia.
11. Explica en qué consiste el síndrome de abstinencia.
12. Además de los trastornos que provocan las drogas, ¿qué otros daños o alteraciones pueden provocar en el organismo?
13. ¿De qué manera repercute en la sociedad el consumo y tráfico de drogas?
14. ¿Como qué tipo de droga se clasifica al alcohol? ¿Por qué?
15. ¿Qué daños ocasiona el alcohol a nivel sistémico?
16. ¿En qué consiste la hepatitis posalcohólica?
17. Además de los daños que sufre quien consume alcohol, ¿qué otros trastornos provoca una persona alcohólica en el nivel familiar y en la sociedad en general?
18. ¿Por qué se dice que la adolescencia es la etapa de la vida en que resulta más fácil adquirir una adicción?
19. ¿Cuáles son los daños que el tabaquismo provoca en el organismo?
20. ¿Qué alteraciones o daños puede causar el aspirar humo de tabaco a las personas que no fuman (“fumadores pasivos”)?

Investiga

1. ¿Cuál es la diferencia entre adicción y afición?
2. En México, ¿cuál es la edad promedio en la que se inicia el consumo de alguna droga?
3. ¿Cuáles son los factores detonantes para iniciar el consumo de drogas?
4. En nuestro país, ¿qué grupo de edad es el más vulnerable al consumo de drogas?
5. ¿Cuáles son las drogas que se consumen con mayor frecuencia en nuestro país?
6. Clasifica los diferentes grupos de drogas, mencionando la sustancia activa, el tipo de dependencia que produce, los síntomas que provoca, así como los daños que causa en el organismo.
7. ¿Cuáles son las repercusiones sociales que provoca la legalización del consumo de drogas? (Revisar el caso de Holanda.)
8. ¿Cuál es la situación legal imperante en nuestro país respecto al consumo de drogas?
9. ¿Qué reformas se pretende hacer en el Código Penal mexicano respecto a las personas que conducen en estado de ebriedad o bajo el efecto de alguna droga?
10. ¿En qué forma crees que puede afectarte convivir con alguna persona adicta a alguna droga?
11. Menciona 10 respuestas que darías para rehusarte a consumir alguna droga, en caso de que alguien te la ofreciera.
12. Menciona 10 actividades y actitudes que supones que te ayudarán a evitar el consumo de drogas.

13. Acude a alguna de las instituciones que dan atención a personas con adicciones (por ejemplo: Alcohólicos Anónimos, Centros de Integración Juvenil, Oceánica, Monte Fénix, etc.), o bien visita sus páginas Web y obtén la información siguiente:
    a) Población a la que atienden.
    b) En qué consiste la ayuda.
    c) Costo del servicio.
    d) Tiempo que dura el tratamiento.
    e) Porcentaje de éxito.
    f) Porcentaje de reincidencia.
    g) Tiempo promedio en el que se presenta la reincidencia.
    h) Edad promedio de la población atendida.
    i) Droga más utilizada por las personas que acuden a estos centros.
    j) Consecuencias del uso de drogas.
14. Una vez que has obtenido esta información, realiza un reporte en el cual comentes tu opinión personal sobre los datos que obtuviste.
15. ¿Cuánto dinero se gasta en el mundo diariamente debido a las drogas? (Calcular proceso, transporte, comercialización, policía especial, etcétera.)

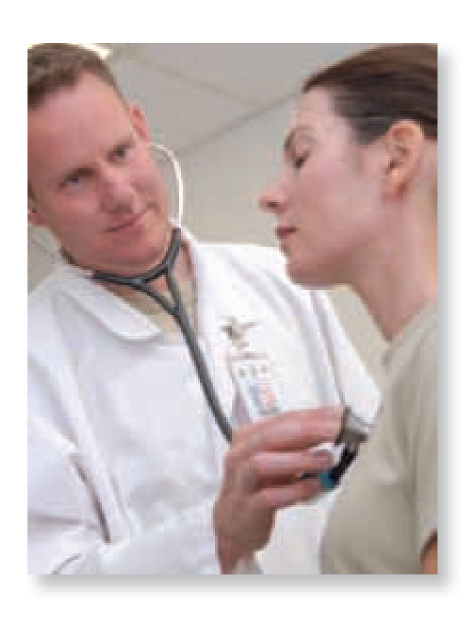
Tema 5 Examen médico periódico

Generalidades

El examen médico consiste en la aplicación de técnicas encaminadas a conocer el estado de salud de una persona; estas técnicas incluyen una serie de preguntas que ayudarán al médico —o al personal de salud que coopere en este estudio— a conocer la situación general en que vive la persona, así como la realización de un examen físico que aporte datos para emitir un diagnóstico. Se acompaña también de una serie de estudios de laboratorio y gabinete que se describirán más adelante.

El examen médico, como su nombre lo dice, debe realizarlo un médico titulado, un pasante de medicina o alguna de las personas que los auxilian en su práctica profesional, como las enfermeras o enfermeros o las personas del departamento de trabajo social; sin embargo, la exploración física la debe realizar siempre el médico tratante. Puede realizarse tanto en un consultorio particular como en un centro hospitalario.

Es el procedimiento por el cual se puede evaluar el estado de salud de las personas y permite realizar un diagnóstico en caso de que se padezca una enfermedad.



A. Su importancia

Es muy importante acudir al médico en caso de que se presente alguna molestia o anormalidad, aunque conviene más hacerlo en forma periódica de acuerdo con la edad, el sexo y el estado de salud en general como una medida preventiva, ya que evitar la aparición de una enfermedad o la secuela de algún trastorno es mucho más relevante. Ya se mencionó que prevenir una enfermedad es más conveniente que curarla.

La oportuna intervención del médico evitará males mayores, además de que las visitas frecuentes al servicio médico nos brindarán información importante para realizar actividades que nos permitirán mantenernos en buen estado de salud. Como parte indispensable de la Educación para la Salud se encuentra precisamente la visita periódica al médico, quien llevará un control adecuado de la salud de la persona.



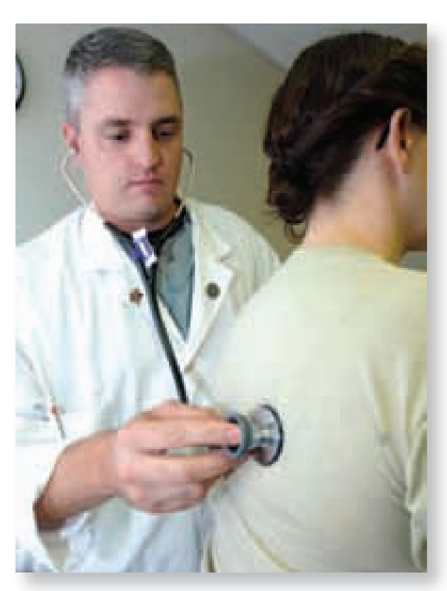


Figura 3.54 Examen médico de rutina.

B. Frecuencia y condiciones para practicarlo

Es conveniente realizar visitas periódicas al médico para que supervise el estado de salud de la persona; esta visita tiene que efectuarse aun cuando no se padezca alguna enfermedad, ya que es sólo un control; además, debe acudirse al médico cuando se presente alguna molestia o también en caso de que se requiera alguna orientación sobre los cuidados necesarios para mantener la salud. Las visitas al médico para realizar el examen deben hacerse de acuerdo con la edad y el sexo de la persona. Se sugiere seguir este esquema:



- Durante el primer mes de vida, cada 15 días.
- En el primer año, una vez al mes.
- Desde el primer año hasta los cuatro años, cada seis meses.
- Desde los cinco años hasta los 45, cada año.
- Desde los 46 años en adelante, cada seis meses.

Durante el examen, el médico que lo realiza pregunta una serie de datos relacionados con el paciente, los cuales le ayudarán a conocer algunas características de la vida de la persona que le darán una idea de sus costumbres y el entorno en que se desenvuelve, lo que en ocasiones puede contribuir a mejorar el estado de salud.

La metodología que se utiliza para realizar el examen médico se conoce como ***historia clínica***. Consiste en los puntos siguientes:

1. *Ficha de identificación*: se preguntan los datos generales de la persona, como nombre, edad, sexo, estado civil, domicilio, ocupación, teléfono, fecha.
2. *Antecedentes hereditarios y familiares*: se pregunta sobre los antecedentes y el estado actual de salud de los familiares cercanos: padres, abuelos, hermanos, tíos, primos, hijos y otros.
3. *Antecedentes personales no patológicos*: en esta parte se interroga sobre aspectos que no se relacionan directamente con la enfermedad, como raza, lugar de nacimiento, lugar de residencia, ocupaciones anteriores, alimentación, diversiones y en general hábitos y costumbres.
4. *Antecedentes personales patológicos*: enfermedades que ha padecido la persona desde la etapa prenatal, infancia, adolescencia, juventud, adultez, etcétera.
5. *Estado actual*: padecimiento actual (motivo de la consulta), signos y síntomas y evolución de éstos. Interrogatorio sobre los demás aparatos y sistemas.
6. *Tratamientos anteriores*: en caso de haber recibido algún tratamiento anterior, aun cuando se trate de otro padecimiento, debe anotarse.
7. *Exploración física*: se realiza una exploración detallada de la cabeza a los pies, siguiendo las técnicas de inspección, palpación, percusión y auscultación, además de algunos procedimientos propios de cada uno de los aparatos y sistemas.
8. *Exámenes de laboratorio y gabinete*: los más comunes y elementales exámenes de laboratorio, como biometría hemática, química sanguínea, examen general de orina, coproparasitoscópico; exámenes radiológicos, eléctricos (electrocardiograma y

electroencefalograma), ultrasonido, endoscópicos, cirugía exploratoria, estudio anatomopatológico, tomografía axial computarizada (TAC) y algún otro estudio o procedimiento específico.
9. *Diagnóstico*: puede concluir con la identificación de alguna enfermedad o con su descarte.
10. *Pronóstico*: se toman en cuenta aspectos como la necesidad de una intervención quirúrgica, la integridad anatómica y funcional o la vida.
11. *Tratamiento*: puede tratarse de medicamentos, cirugía, cambios en la conducta alimentaria o higiénica, fisioterapia, su canalización a otro servicio, etcétera.

Actividad

En tu cuaderno, resuelve el cuestionario siguiente:

1. Solicita un formato de historia clínica a tu médico o bien investiga y llena todo lo relacionado con los antecedentes.
2. Entrégalo a tu profesor para su revisión.

Cuarta unidad

La salud y el desarrollo social



Tema 1 El derecho a la salud

Generalidades

Estamos por terminar el ciclo escolar y seguramente en este tiempo has aprendido algunas cosas muy importantes respecto del cuerpo humano, de las enfermedades y del medio ambiente; cómo se interrelacionan aspectos tan importantes y al mismo tiempo tan sencillos para provocar una enfermedad o para mantener la salud. A pesar de que nuestro cuerpo es tan fuerte y maravilloso que funciona a la perfección, así también en una fracción de segundo este equilibrio puede romperse y aparecer una enfermedad.

En esta unidad, que es la última del curso, pondrás en práctica todos los conocimientos que has adquirido, realizarás tu trabajo de investigación y plasmarás las conclusiones a que has llegado mediante estas páginas. Como nuestro país cambia constantemente, las estadísticas se renuevan con frecuencia, por lo que la información que recopilaste cambiará cada año.

Esta unidad tratará los aspectos legales relacionados con la salud, tanto en el nivel nacional como en el internacional, ya que es importante que conozcas a qué instancias recurrir cuando requieras atención médica.

En cada tema de esta unidad deberás recabar la información, formar un equipo con el cual trabajarás durante las horas de clase y, lo más importante, llegarás a las conclusiones que serán el resultado de tu investigación y discusión con tus compañeros de equipo.

Recuerda que tu profesor o profesora siempre está para orientarte sobre los sitios o lugares donde puedes obtener la información necesaria, y también puedes recurrir a él o ella para verificar que la información obtenida sea la adecuada y para guiarte sobre el trabajo que debes realizar.

A continuación se citan los primeros 30 artículos y el preámbulo de la Declaración Universal de Derechos Humanos, para que los conozcas, analices y posteriormente escribas una conclusión sobre los mismos.



Figura 4.1 La sociedad y la salud.

Declaración Universal de Derechos Humanos

Adoptada y proclamada por la Asamblea General en su resolución 217 A (III), del 10 de diciembre de 1948.

Preámbulo

Considerando que la libertad, la justicia y la paz en el mundo tienen por base el reconocimiento de la dignidad intrínseca y de los derechos iguales e inalienables de todos los miembros de la familia humana,

Considerando que el desconocimiento y el menosprecio de los derechos humanos han originado actos de barbarie ultrajantes para la conciencia de la humanidad; y que se ha proclamado, como la aspiración más elevada del hombre, el advenimiento de un mundo en que los seres humanos, liberados del temor y de la miseria, disfruten de la libertad de palabra y de la libertad de creencias,

Considerando esencial que los derechos humanos sean protegidos por un régimen de Derecho, a fin de



Figura 4.2 Declaración de los derechos humanos.

que el hombre no se vea compelido al supremo recurso de la rebelión contra la tiranía y la opresión,

Considerando también esencial promover el desarrollo de relaciones amistosas entre las naciones,

Considerando que los pueblos de las Naciones Unidas han reafirmado en la Carta su fe en los derechos fundamentales del hombre, en la dignidad y el valor de la persona humana y en la igualdad de derechos de hombres y mujeres; y se han declarado resueltos a promover el progreso social y a elevar el nivel de vida dentro de un concepto más amplio de la libertad,

Considerando que los Estados Miembros se han comprometido a asegurar, en cooperación con la Organización de las Naciones Unidas, el respeto universal y efectivo a los derechos y libertades fundamentales del hombre, y

Considerando que una concepción común de estos derechos y libertades es de la mayor importancia para el pleno cumplimiento de dicho compromiso,

La Asamblea General proclama

La presente Declaración Universal de Derechos Humanos como ideal común por el que todos los pueblos y naciones deben esforzarse, a fin de que tanto los individuos como las instituciones, inspirándose constantemente en ella, promuevan, mediante la enseñanza y la educación, el respeto a estos derechos y libertades, y aseguren, por medidas progresivas de carácter nacional e internacional, su reconocimiento y aplicación universales y efectivos, tanto entre los pueblos de los Estados Miembros como entre los de los territorios colocados bajo su jurisdicción.

Artículo 1

Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros.

Artículo 2

Toda persona tiene los derechos y libertades proclamados en esta Declaración, sin distinción alguna de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de cualquier otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición.

Además, no se hará distinción alguna fundada en la condición política, jurídica o internacional del país o territorio de cuya jurisdicción dependa una persona, tanto si se trata de un país independiente, como de un territorio bajo administración fiduciaria, no autónomo o sometido a cualquier otra limitación de soberanía.

Artículo 3

Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona.

Artículo 4

Nadie estará sometido a esclavitud ni a servidumbre; la esclavitud y la trata de esclavos están prohibidas en todas sus formas.

Artículo 5

Nadie será sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes.

Artículo 6

Todo ser humano tiene derecho, en todas partes, al reconocimiento de su personalidad jurídica.

Artículo 7

Todos son iguales ante la ley y tienen, sin distinción, derecho a igual protección de la ley. Todos tienen derecho a igual protección contra toda discriminación que infrinja esta Declaración y contra toda provocación a tal discriminación.

Artículo 8

Toda persona tiene derecho a un recurso efectivo, ante los tribunales nacionales competentes, que la ampare

contra actos que violen sus derechos fundamentales reconocidos por la constitución o por la ley.

Artículo 9

Nadie podrá ser arbitrariamente detenido, preso ni desterrado.

Artículo 10

Toda persona tiene derecho, en condiciones de plena igualdad, a ser oída públicamente y con justicia por un tribunal independiente e imparcial, para la determinación de sus derechos y obligaciones o para el examen de cualquier acusación contra ella en materia penal.

Artículo 11

1. Toda persona acusada de delito tiene derecho a que se presuma su inocencia mientras no se pruebe su culpabilidad, conforme a la ley y en juicio público en el que se le hayan asegurado todas las garantías necesarias para su defensa.
2. Nadie será condenado por actos u omisiones que en el momento de cometerse no fueron delictivos según el Derecho nacional o internacional. Tampoco se impondrá pena más grave que la aplicable en el momento de la comisión del delito.

Artículo 12

Nadie será objeto de injerencias arbitrarias en su vida privada, su familia, su domicilio o su correspondencia, ni de ataques a su honra o a su reputación. Toda persona tiene derecho a la protección de la ley contra tales injerencias o ataques.

Artículo 13

1. Toda persona tiene derecho a circular libremente y a elegir su residencia en el territorio de un Estado.
2. Toda persona tiene derecho a salir de cualquier país, incluso el propio, y a regresar a su país.

Artículo 14

1. En caso de persecución, toda persona tiene derecho a buscar asilo, y a disfrutar de él, en cualquier país.
2. Este derecho no podrá ser invocado contra una acción judicial realmente originada por delitos comunes o por actos opuestos a los propósitos y principios de las Naciones Unidas.

Artículo 15

1. Toda persona tiene derecho a una nacionalidad.
2. A nadie se privará arbitrariamente de su nacionalidad ni del derecho a cambiar de nacionalidad.

Artículo 16

1. Los hombres y las mujeres, a partir de la edad núbil, tienen derecho, sin restricción alguna por motivos de raza, nacionalidad o religión, a casarse y fundar una familia; y disfrutarán de iguales derechos en cuanto al matrimonio, durante el matrimonio y en caso de disolución del matrimonio.
2. Sólo mediante libre y pleno consentimiento de los futuros esposos podrá contraerse el matrimonio.
3. La familia es el elemento natural y fundamental de la sociedad y tiene derecho a la protección de la sociedad y del Estado.

Artículo 17

1. Toda persona tiene derecho a la propiedad, individual y colectivamente.
2. Nadie será privado arbitrariamente de su propiedad.

Artículo 18

Toda persona tiene derecho a la libertad de pensamiento, de conciencia y de religión; este derecho incluye la libertad de cambiar de religión o de creencia, así como la libertad de manifestar su religión o su creencia, individual y colectivamente, tanto en público como en privado, por la enseñanza, la práctica, el culto y la observancia.

Artículo 19

Todo individuo tiene derecho a la libertad de opinión y de expresión; este derecho incluye el no ser molestado a causa de sus opiniones, el de investigar y recibir informaciones y opiniones, y el de difundirlas, sin limitación de fronteras, por cualquier medio de expresión.

Artículo 20

1. Toda persona tiene derecho a la libertad de reunión y de asociación pacíficas.

2. Nadie podrá ser obligado a pertenecer a una asociación.

Artículo 21

1. Toda persona tiene derecho a participar en el gobierno de su país, directamente o por medio de representantes libremente escogidos.
2. Toda persona tiene el derecho de acceso, en condiciones de igualdad, a las funciones públicas de su país.
3. La voluntad del pueblo es la base de la autoridad del poder público; esta voluntad se expresará mediante elecciones auténticas que habrán de celebrarse periódicamente, por sufragio universal e igual y por voto secreto u otro procedimiento equivalente que garantice la libertad del voto.

Artículo 22

Toda persona, como miembro de la sociedad, tiene derecho a la seguridad social, y a obtener, mediante el esfuerzo nacional y la cooperación internacional, habida cuenta de la organización y los recursos de cada Estado, la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales, indispensables a su dignidad y al libre desarrollo de su personalidad.

Artículo 23

1. Toda persona tiene derecho al trabajo, a la libre elección de su trabajo, a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo y a la protección contra el desempleo.
2. Toda persona tiene derecho, sin discriminación alguna, a igual salario por trabajo igual.
3. Toda persona que trabaja tiene derecho a una remuneración equitativa y satisfactoria, que le asegure, así como a su familia, una existencia conforme a la dignidad humana y que será completada, en caso necesario, por cualesquiera otros medios de protección social.
4. Toda persona tiene derecho a fundar sindicatos y a sindicarse para la defensa de sus intereses.

Artículo 24

Toda persona tiene derecho al descanso, al disfrute del tiempo libre, a una limitación razonable de la duración del trabajo y a vacaciones periódicas pagadas.

Artículo 25

1. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez y otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.
2. La maternidad y la infancia tienen derecho a cuidados y asistencia especiales. Todos los niños, nacidos de matrimonio o fuera de matrimonio, tienen derecho a igual protección social.

Artículo 26

1. Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. La instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada; el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos.
2. La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos; y promoverá el desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz.
3. Los padres tendrán derecho preferente a escoger el tipo de educación que habrá de darse a sus hijos.

Artículo 27

1. Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten.
2. Toda persona tiene derecho a la protección de los intereses morales y materiales que le correspondan por razón de las producciones científicas, literarias o artísticas de que sea autora.

Artículo 28

Toda persona tiene derecho a que se establezca un orden social e internacional en el que los derechos y libertades

proclamados en esta Declaración se hagan plenamente efectivos.

Artículo 29

1. Toda persona tiene deberes respecto a la comunidad, puesto que sólo en ella puede desarrollar libre y plenamente su personalidad.
2. En el ejercicio de sus derechos y en el disfrute de sus libertades, toda persona estará solamente sujeta a las limitaciones establecidas por la ley con el único fin de asegurar el reconocimiento y el respeto de los derechos y libertades de los demás, y de satisfacer las justas exigencias de la moral, del orden público y del bienestar general en una sociedad democrática.
3. Estos derechos y libertades no podrán en ningún caso ser ejercidos en oposición a los propósitos y principios de las Naciones Unidas.

Artículo 30

Nada en la presente Declaración podrá interpretarse en el sentido de que confiere derecho alguno al Estado, a un grupo o a una persona, para emprender y desarrollar actividades o realizar actos tendientes a la supresión de cualquiera de los derechos y libertades proclamados en esta Declaración.

A. La salud y la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos



Nuestra Constitución Política tiene contemplados aspectos fundamentales que contribuyen a la salud de los mexicanos, desde el artículo primero, en el cual se establecen tanto la garantía de igualdad jurídica como las prohibiciones de esclavitud y discriminación, hasta el artículo 123, en el que se tratan temas específicos relacionados con la salud de los trabajadores.

A continuación se transcriben algunos fragmentos de artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a temas relacionados con la salud. Una vez que los hayas leído de manera individual, reúnete con un compañero o forma un equipo de cuatro alumnos (según lo indique el profesor) y discutan los aspectos tratados en los artículos; anoten en su cuaderno las conclusiones a las que llegaron, concretando el tema específico que contiene cada artículo; por ejemplo: el artículo 123 trata sobre el trabajo y las condiciones laborales de los trabajadores. Posteriormente, hagan un análisis comparativo de los artículos de los derechos humanos, desde su perspectiva.

Artículo 1º: Garantía de igualdad jurídica. Prohibición de la esclavitud. Prohibición de discriminación

"Artículo 1o. En los Estados Unidos Mexicanos todo individuo gozará de las garantías que otorga esta Constitución, las cuales no podrán restringirse ni suspenderse, sino en los casos y con las condiciones que ella misma establece.

Está prohibida la esclavitud en los Estados Unidos Mexicanos. Los esclavos del extranjero que entren al territorio nacional alcanzarán, por este solo hecho, su libertad y la protección de las leyes.

Queda prohibida toda discriminación motivada por origen étnico o nacional, el género, la edad, las discapacidades, la condición social, las condiciones de salud, la religión, las opiniones, las preferencias, el estado civil o cualquier otra que atente contra la dignidad humana y tenga por objeto anular o menoscabar los derechos y libertades de las personas."

Artículo 2º: Libre determinación y autonomía de los pueblos indígenas. Desarrollo integral de los pueblos indígenas

"Artículo 2o. La Nación Mexicana es única e indivisible.

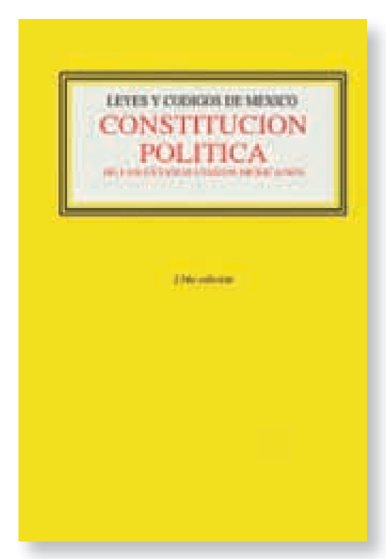


Figura 4.3 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.



Figura 4.4 Igualdad, equidad, justicia, paz.

La Nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas, que son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.

La conciencia de su identidad indígena deberá ser criterio fundamental para determinar a quiénes se aplican las disposiciones sobre pueblos indígenas.

Son comunidades integrantes de un pueblo indígena, aquellas que formen una unidad social, económica y cultural, asentadas en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbres.

El derecho de los pueblos indígenas a la libre determinación se ejercerá en un marco constitucional de autonomía que asegure la unidad nacional. El reconocimiento de los pueblos y comunidades indígenas se hará en las constituciones y leyes de las entidades federativas, las que deberán tomar en cuenta, además de los principios generales establecidos en los párrafos anteriores de este artículo, criterios etnolingüísticos y de asentamiento físico.

A. Esta Constitución reconoce y garantiza el derecho de los pueblos y las comunidades indígenas a la libre determinación y, en consecuencia, a la autonomía [...]

B. La Federación, los Estados y los Municipios, para promover la igualdad de oportunidades y eliminar cualquier práctica discriminatoria, establecerán las instituciones y determinarán las políticas necesarias para garantizar la vigencia de los derechos de los indígenas y el desarrollo integral de sus pueblos y comunidades, las cuales deberán ser diseñadas y operadas conjuntamente con ellos.

Para abatir las carencias y rezagos que afectan a los pueblos y comunidades indígenas, dichas autoridades tienen la obligación de:

...

VIII. Establecer políticas sociales para proteger a los migrantes de los pueblos indígenas, tanto en el territorio nacional como en el extranjero, mediante acciones para garantizar los derechos laborales de los jornaleros



Figura 4.5 Respeto a las diferencias culturales.

agrícolas; mejorar las condiciones de salud de las mujeres; apoyar con programas especiales de educación y nutrición a niños y jóvenes de familias migrantes; velar por el respeto de sus derechos humanos y promover la difusión de sus culturas."

Artículo 3º: Derecho a la educación

"**Artículo 3o.** Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado —federación, estados, Distrito Federal y municipios—, impartirá educación preescolar, primaria y secundaria. La educación preescolar, primaria y la secundaria conforman la educación básica obligatoria.

La educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia.

I.- Garantizada por el artículo 24 la libertad de creencias, dicha educación será laica y, por tanto, se mantendrá por completo ajena a cualquier doctrina religiosa;

II.- El criterio que orientará a esa educación se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios.

Además:

a) Será democrático, considerando a la democracia no solamente como una estructura jurídica y un régimen político, sino como un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo;

b) Será nacional, en cuanto —sin hostilidades ni exclusivismos— atenderá a la comprensión de nuestros problemas, al aprovechamiento de nuestros recursos, a la defensa de nuestra independencia política, al aseguramiento de nuestra independencia económica y a la continuidad y acrecentamiento de nuestra cultura, y

c) Contribuirá a la mejor convivencia humana, tanto por los elementos que aporte a fin de robustecer en el educando, junto con el aprecio para la dignidad de la persona y la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, cuanto por el cuidado que ponga en sustentar los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos los hombres, evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, de sexos o de individuos;

III.- Para dar pleno cumplimiento a lo dispuesto en el segundo párrafo y en la fracción II, el Ejecutivo Federal determinará los planes y programas de estudio de la educación preescolar, primaria, secundaria y normal para toda la República. Para tales efectos, el Ejecutivo Federal considerará la opinión de los gobiernos de las entidades federativas y del Distrito Federal, así como de los diversos sectores sociales involucrados en la educación, en los términos que la ley señale. [...]"



Figura 4.6 Derecho a recibir educación.

Artículo 4º: Igualdad de género ante la ley. Libertad de procreación. Protección de la salud. Derecho a vivienda digna y decorosa. Satisfacción de necesidades y salud física

"**Artículo 4o.** El varón y la mujer son iguales ante la ley. Ésta protegerá la organización y el desarrollo de la familia. Toda persona tiene derecho a decidir de manera libre, responsable e informada sobre el número y el espaciamiento de sus hijos.

Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución.

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.

Los niños y las niñas tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo integral.



Figura 4.7 Hombres y mujeres con derecho a un medio ambiente adecuado.

Los ascendientes, tutores y custodios tienen el deber de preservar estos derechos. El Estado proveerá lo necesario para propiciar el respeto a la dignidad de la niñez y el ejercicio pleno de sus derechos.

El Estado otorgará facilidades a los particulares para que coadyuven al cumplimiento de los derechos de la niñez. [...]"

Artículo 122: Gobierno del Distrito Federal

"**Artículo 122.** Definida por el artículo 44 de este ordenamiento la naturaleza jurídica del Distrito Federal, su gobierno está a cargo de los Poderes Federales y de los órganos Ejecutivo, Legislativo y Judicial de carácter local, en los términos de este artículo.

Son autoridades locales del Distrito Federal, la Asamblea Legislativa, el Jefe de Gobierno del Distrito Federal y el Tribunal Superior de Justicia.

La Asamblea Legislativa del Distrito Federal se integrará con el número de diputados electos según los principios de mayoría relativa y de representación proporcional, mediante el sistema de listas votadas en una circunscripción plurinominal, en los términos que señalen esta Constitución y el Estatuto de Gobierno.

El Jefe de Gobierno del Distrito Federal tendrá a su cargo el Ejecutivo y la administración pública en la entidad y recaerá en una sola persona, elegida por votación universal, libre, directa y secreta.

El Tribunal Superior de Justicia y el Consejo de la Judicatura, con los demás órganos que establezca el Estatuto de Gobierno, ejercerán la función judicial del fuero común en el Distrito Federal.

La distribución de competencias entre los Poderes de la Unión y las autoridades locales del Distrito Federal se sujetará a las siguientes disposiciones:

A. [...]

B. [...]

C. El Estatuto de Gobierno del Distrito Federal se sujetará a las siguientes bases:

BASE PRIMERA.- Respecto a la Asamblea Legislativa:

I. Los Diputados a la Asamblea Legislativa serán elegidos cada tres años por voto universal, libre, directo y secreto en los términos que disponga la Ley, la cual deberá tomar en cuenta, para la organización de las elecciones, la expedición de constancias y los medios de impugnación en la materia, lo dispuesto en los artículos 41, 60 y 99 de esta Constitución;

II. Los requisitos para ser diputado a la Asamblea no podrán ser menores a los que se exigen para ser diputado federal. Serán aplicables a la Asamblea Legislativa y a sus miembros en lo que sean compatibles, las disposiciones contenidas en los artículos 51, 59, 61, 62, 64 y 77, fracción IV de esta Constitución;

...

V. La Asamblea Legislativa, en los términos del Estatuto de Gobierno, tendrá las siguientes facultades:

...

h) Legislar en las materias civil y penal; normar el organismo protector de los derechos humanos, participación ciudadana, defensoría de oficio, notariado y registro público de la propiedad y de comercio;

i) Normar la protección civil; justicia cívica sobre faltas de policía y buen gobierno; los servicios de seguridad prestados por empresas privadas; la prevención y la readaptación social; la salud y asistencia social; y la previsión social;

j) Legislar en materia de planeación del desarrollo; en desarrollo urbano, particularmente en uso del suelo; preservación del medio ambiente y protección ecológica; vivienda; construcciones y edificaciones; vías públicas, tránsito y estacionamientos; adquisiciones y obra pública; y sobre explotación, uso y aprovechamiento de los bienes del patrimonio del Distrito Federal; [...]"

BASE SEGUNDA.- Respecto al Jefe de Gobierno del Distrito Federal:

I. Ejercerá su encargo, que durará seis años, a partir del día 5 de diciembre del año de la elección, la cual se llevará a cabo conforme a lo que establezca la legislación electoral.

Para ser Jefe de Gobierno del Distrito Federal deberán reunirse los requisitos que establezca el Estatuto de Gobierno, entre los que deberán estar: ser ciudadano mexicano por nacimiento en pleno goce de sus derechos,

con una residencia efectiva de tres años inmediatamente anteriores al día de la elección si es originario del Distrito Federal o de cinco años ininterrumpidos para los nacidos en otra entidad; tener cuando menos treinta años cumplidos al día de la elección, y no haber desempeñado anteriormente el cargo de Jefe de Gobierno del Distrito Federal con cualquier carácter. La residencia no se interrumpe por el desempeño de cargos públicos de la Federación en otro ámbito territorial. …"

Artículo 123: Derecho al trabajo digno y socialmente útil

"Artículo 123. Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo, conforme a la Ley.

El Congreso de la Unión, sin contravenir a las bases siguientes, deberá expedir leyes sobre el trabajo, las cuales regirán:

A. Entre los obreros, jornaleros, empleados domésticos, artesanos y de una manera general, todo contrato de trabajo:

I. La duración de la jornada máxima será de ocho horas.

II. La jornada máxima de trabajo nocturno será de 7 horas.

Quedan prohibidas: las labores insalubres o peligrosas, el trabajo nocturno industrial y todo otro trabajo después de las diez de la noche de los menores de dieciséis años.

III. Queda prohibida la utilización del trabajo de los menores de catorce años. Los mayores de esta edad y menores de dieciséis tendrán como jornada máxima la de seis horas.

IV. Por cada seis días de trabajo deberá disfrutar el operario de un día de descanso, cuando menos.

V. Las mujeres durante el embarazo no realizarán trabajos que exijan un esfuerzo considerable y signifiquen un peligro para su salud en relación con la gestación; gozarán forzosamente de un descanso de seis semanas anteriores a la fecha fijada aproximadamente para el parto y seis semanas posteriores al mismo, debiendo percibir su salario íntegro y conservar su empleo y los derechos que hubieren adquirido por la relación de trabajo. En el período de lactancia tendrán dos descansos extraordinarios por día, de media hora cada uno para alimentar a sus hijos;

…

XIV. Los empresarios serán responsables de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; por lo tanto, los patronos deberán pagar la indemnización correspondiente, según que haya traído como consecuencia la muerte o simplemente incapacidad temporal o permanente para trabajar, de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aun en el caso de que el patrono contrate el trabajo por un intermediario;

XV. El patrono estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores, y del producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas. Las leyes contendrán, al efecto, las sanciones procedentes en cada caso;

…

B. Entre los Poderes de la Unión, el Gobierno del Distrito Federal y sus trabajadores:

…

XI. La seguridad social se organizará conforme a las siguientes bases mínimas:

a) Cubrirá los accidentes y enfermedades profesionales; las enfermedades no profesionales y maternidad; y la jubilación, la invalidez, vejez y muerte.



Figura 4.8 El Gobierno del Distrito Federal debe hacerse cargo de la salud de sus habitantes.



Figura 4.9 Todos los mexicanos tenemos derecho a un trabajo digno.

b) En caso de accidente o enfermedad, se conservará el derecho al trabajo por el tiempo que determine la ley.

c) Las mujeres durante el embarazo no realizarán trabajos que exijan un esfuerzo considerable y signifiquen un peligro para su salud en relación con la gestación; gozarán forzosamente de un mes de descanso antes de la fecha fijada aproximadamente para el parto y de otros dos después del mismo, debiendo percibir su salario íntegro y conservar su empleo y los derechos que hubieren adquirido por la relación de trabajo. En el período de lactancia tendrán dos descansos extraordinarios por día, de media hora cada uno, para alimentar a sus hijos. Además, disfrutarán de asistencia médica y obstétrica, de medicinas, de ayudas para la lactancia y del servicio de guarderías infantiles.

d) Los familiares de los trabajadores tendrán derecho a asistencia médica y medicinas, en los casos y en la proporción que determine la ley.

…

XIV. La ley determinará los cargos que serán considerados de confianza. Las personas que los desempeñen disfrutarán de las medidas de protección al salario y gozarán de los beneficios de la seguridad social…"

B. Organización del Sistema Nacional de Salud

En nuestro país, el órgano rector de todos los asuntos relacionados con la salud es la Secretaría de Salud; está dirigida por el secretario de Salud, quien es nombrado directamente por el presidente de la República.

Todas las instituciones gubernamentales o particulares relacionadas con asuntos de salud tienen que dar información a la Secretaría de Salud y regirse por las normas que ésta ha determinado.

Para hacer más provechoso tu trabajo, en este tema investigarás cómo se conforma el Sistema Nacional de Salud (SNS), con los criterios siguientes:

Debes mencionar:

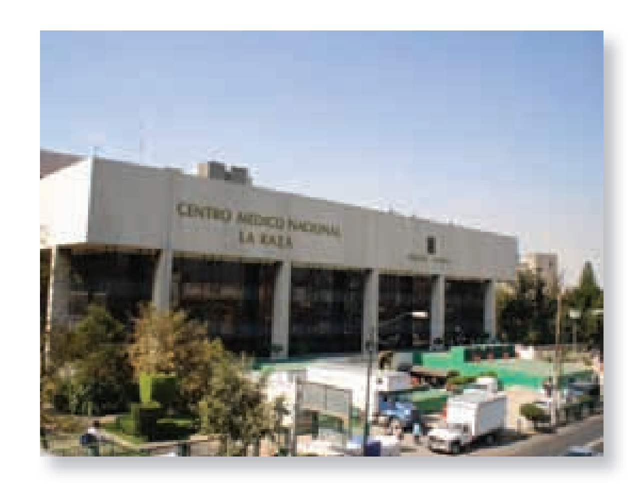
1. Nombre del presidente de la República.
2. Quién está a cargo de la Secretaría de Salud (nombre del secretario).
3. Instituciones oficiales y privadas que coordina la Secretaría.
4. Función de cada una de las instituciones. Por ejemplo: los Institutos Nacionales de Salud se dedican a la investigación, docencia y atención de los pacientes, en este orden de importancia.

El material que se requiere para hacer el trabajo es el siguiente:

- Investigación sobre la organización del Sistema Nacional de Salud.
- Hoja de rotafolios.
- Colores.

Hacer un mapa conceptual o cuadro sinóptico en el que puedas representar cómo se organiza el Sistema de Salud en el país.

Para evaluar su trabajo, deberán anexar la investigación previa y anotar los nombres de los cuatro integrantes del equipo.



Tema 2 La salud en México

Generalidades

En este tema vas a investigar las condiciones de salud de nuestro país en la actualidad; requieres conocer datos epidemiológicos, geográficos, económicos, etc., que te servirán para elaborar tu propio diagnóstico sobre la salud en México.

A. Diagnóstico de la salud en México

Una vez que tengas la información necesaria, la escribirás en tu cuaderno y posteriormente elaborarás el diagnóstico de la salud en el país. (Tu información debe ser actual y fidedigna para que el trabajo esté bien realizado.) Un diagnóstico es una especie de veredicto sobre la situación observable y real en que vivimos los mexicanos con respecto a la salud.

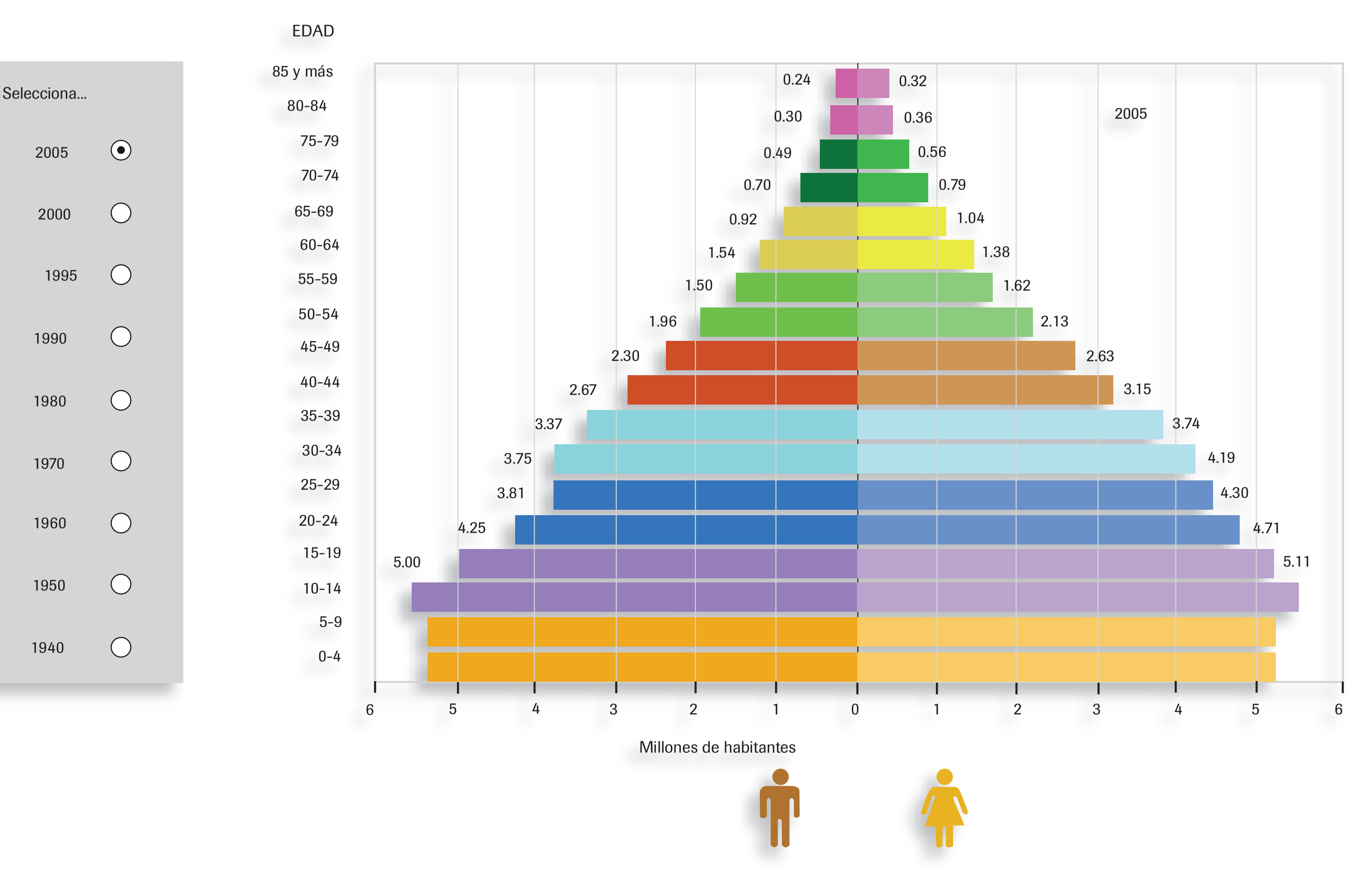
Escribe en tu cuaderno un resumen de la información obtenida y las conclusiones a las que llegaron los integrantes de tu equipo.

B. Pirámide poblacional

De la misma forma en que trabajaste los temas anteriores, ahora recopilarás la información sobre las estadísticas demográficas (pirámide poblacional) de los últimos cinco censos, realizada por el instituto encargado de reunir la información del país; anotarás los datos en tu libro y la conclusión sobre las modificaciones que ha experimentado la pirámide. Puedes elaborar tu gráfica en forma de pirámide o como tú desees, con la condición de que represente los datos de manera clara y objetiva.



Figura 4.10 Vigilar la salud de los niños y adolescentes mexicanos determinará en gran parte el futuro del país.



Fuente: http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P

Figura 4.11 Pirámide que representa el crecimiento de la población en la República Mexicana, por género, para 2005.

Tema 3 La salud en el plano internacional

Generalidades

En la actualidad, la salud de los mexicanos puede verse afectada por alguna enfermedad proveniente no sólo de otro país americano, sino de cualquier país del mundo, aunque se encuentre lejano. A finales de 2002 surgió una epidemia que rápidamente afectó a varias naciones, originada por un virus que provocó una enfermedad llamada SARS (síndrome respiratorio agudo severo); por fortuna las autoridades sanitarias de México actuaron veloz y efectivamente, y gracias a ello no hubo casos de este padecimiento en nuestro país —al menos no se habían presentado hasta el momento de escribir este libro—; sin embargo, estuvimos en riesgo de padecer la enfermedad en nuestro territorio, como sucedió en Estados Unidos y Canadá.

Debido a lo anterior, es necesario que todos los habitantes de nuestro país conozcan las instituciones internacionales relacionadas con la salud, en especial los estudiantes de preparatoria que están obligados a cooperar con las comunidades en las que habiten.

A. Organizaciones internacionales relacionadas con la salud

Así como existen instituciones encargadas de la salud en nuestro país, hay otras que se ocupan de coordinar la salud en el nivel internacional, las cuales emiten sugerencias y normas que los países participantes deben acatar para mantener la salud de la población de cada Estado o nación. Entre las más conocidas se encuentran las siguientes:



Organización Mundial de la Salud (OMS)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas (ONU); fue creada el 7 de abril de 1948 y depende de la ONU. El primer esbozo de la OMS surgió en la Conferencia Internacional de Salud celebrada en julio de 1946. En esta reunión,



organizada por iniciativa del Consejo Económico y Social de la ONU, se redactan los primeros estatutos de la OMS.

La primera reunión de la OMS tuvo lugar en Ginebra, Suiza, en 1948.

Tal como establece la Constitución de este organismo, su finalidad es que todos los pueblos puedan gozar del grado máximo de salud.

La Constitución de la OMS define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo como la ausencia de afecciones o enfermedades.

Los 192 Estados miembros de la OMS gobiernan la organización por conducto de la Asamblea Mundial de la Salud, que está compuesta por representantes de dichos Estados.

Los principales cometidos de la Asamblea Mundial de la Salud son aprobar el programa y el presupuesto de la OMS para el bienio siguiente y decidir las principales cuestiones relativas a las políticas sanitarias.

Estructura

Los Estados miembros de la OMS designan sus delegaciones a la Asamblea Mundial de la Salud, el cuerpo que toma la decisión suprema. La Asamblea se reúne por lo general en mayo de cada año, y entre sus funciones están: nombrar al director general (para el término de cinco años), supervisar las políticas financieras de la organización, estudiar y aprobar su presupuesto. La asamblea elige a 32 miembros, que se califican técnicos en el campo de la salud, para un término de tres años en un consejo de dirección. Sus funciones principales son dar efecto a las decisiones y a las políticas de la Asamblea, aconsejarla y facilitar su trabajo.



Figura 4.12 Sede de las Naciones Unidas.

La OMS tiene 193 Estados miembros, incluyendo todos los integrantes de la ONU, excepto Liechtenstein, y dos territorios no miembros de la ONU: Niue y las islas Cook. Los territorios que no son Estados miembros de la ONU pueden participar como asociados (con información completa pero participación limitada y derecho al voto) si son aprobados por un voto de la Asamblea: Puerto Rico y Tokelau son miembros asociados. Las entidades pueden ser también Estado observador: los ejemplos incluyen el PLO y el Vaticano. Taiwán está haciendo campaña para ser estado observador, contra la oposición de China, que ya es miembro de la OMS y ve a Taiwán como parte de su territorio.

El trabajo cotidiano de la OMS es realizado por la Secretaría, que está provista de 3,500 trabajadores sanitarios y otros expertos y personal de ayuda, laborando en las jefaturas, en las seis oficinas regionales y en todos los países.

Organización Panamericana de la Salud (OPS)

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) es un organismo internacional de salud pública con 100



Figura 4.13 Sede de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

años de experiencia dedicados a mejorar la salud y las condiciones de vida de los pueblos americanos. Goza de reconocimiento internacional como parte del Sistema de las Naciones Unidas y actúa como oficina regional para las Américas de la OMS.

Fue fundada el 2 de diciembre de 1902, cuando representantes de 11 naciones de América se reunieron en Washington, DC, para formalizar la creación de lo que acabaría por convertirse en la Organización Panamericana de la Salud. Nació, en realidad, para combatir las epidemias que se originaban por el aumento del intercambio comercial de la época.

Miembros de la OPS

La sede de la organización se encuentra en Washington, DC. Su personal comprende a científicos y técnicos expertos que ya sea en su sede, en sus oficinas representativas en 27 países o en sus ocho centros científicos, trabajan con los países de América Latina y el Caribe en temas prioritarios de salud. Las autoridades sanitarias de los gobiernos miembros de la OPS fijan las políticas técnicas y administrativas de la organización por medio de sus cuerpos directivos.

Los gobiernos miembros de la OPS son los 35 países de América; Puerto Rico es un miembro asociado. Francia, Países Bajos, Gran Bretaña e Irlanda del Norte son Estados participantes, y España y Portugal son Estados observadores.



Figura 4.14 Sede de la Organización Panamericana de la Salud.

Objetivo

La misión esencial de la organización es cooperar técnicamente con los gobiernos miembros y estimular la cooperación entre ellos para que, a la vez que conserva un ambiente saludable y avanza hacia el desarrollo humano sostenible, la población de América alcance la salud para todos y por todos. La OPS lleva a cabo esa misión en colaboración con los ministerios de salud, otros organismos gubernamentales e internacionales, organizaciones no gubernamentales, universidades, organismos de la seguridad social, grupos comunitarios y muchos otros.

Confederación Iberoamericana de Medicina Familiar

En 1981, médicos de familia de Canadá, Estados Unidos, Venezuela, México y Argentina, con prestigio en el nivel académico, crearon esta organización no gubernamental, sin ánimo de lucro, con el fin de promocionar la medicina familiar y la cooperación entre los países e instituciones que han incorporado este enfoque en sus sistemas de atención médica, así como el desarrollo de programas educativos para formar a los médicos de familia.

WONCA (Organización Mundial de Médicos de Familia)

La WONCA (Organización Mundial de Médicos de Familia) fue fundada en 1972, con la idea de ser una institución que agrupara los intereses de todos los médicos de familia y médicos generales del mundo. En su estructura, la WONCA está dividida en cinco regiones: África, Estados Unidos, Asia-Pacífico, Europa y Sureste asiático, potenciando y dando soporte al desarrollo de organizaciones académicas de médicos de familia/médicos generales.



Figura 4.15 Confederación Iberoamericana de Medicina Familiar.



Figura 4.16 Cruz Roja Internacional y Media Luna Roja.

Cruz Roja Internacional

Fundada como consecuencia de la Primera Guerra Mundial, la Cruz Roja Internacional brinda atención a los heridos durante o debido a una guerra, atentado terrorista, catástrofes naturales, etc. Existe un acuerdo entre los países para que se permita el paso del personal de la Cruz Roja Internacional y gozan de inmunidad.

Existen capítulos de la Cruz Roja en cada país. Una gran parte de los participantes en esta institución son voluntarios; es la mayor organización humanitaria del mundo, con 186 sociedades miembros.



Figura 4.17 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).



Figura 4.18 Alma Ata, Rusia.

Se rige por siete principios fundamentales: humanidad, imparcialidad, neutralidad, independencia, voluntariado, unidad y universalidad.

Sus esfuerzos están dirigidos a atender la salud, dar respuesta a desastres y promover los principios y valores de la institución.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) supervisa la producción pesquera marina y emite advertencias para evitar daños causados por el agotamiento de las reservas de pesca.

La FAO, el PNUD y el Banco Mundial, mediante un Programa de Acción para los Bosques Tropicales, han formulado y llevado a cabo planes de acción de ingeniería forestal en 90 países.

B. Declaración de Alma Ata

Todo ser humano, por el simple hecho de serlo, tiene el derecho de gozar de servicios que le permitan obtener, conservar y preservar la salud. En la reunión que se realizó en Alma Ata, Rusia, se propuso la participación de los gobiernos pertenecientes a la ONU para lograr este propósito.

Investiga

Respecto de la declaración de Alma Ata, investiga lo siguiente: origen, año en que se elaboró, contexto en el cual se realiza, contenido y trascendencia en los países que se vieron afectados por la misma. Anota en tu cuaderno el resultado de tu investigación.

Posteriormente, elabora un resumen de tu investigación y las conclusiones a las que llegó tu equipo.

Apéndice Cómo realizar prácticas de laboratorio

La práctica de la materia Educación para la Salud, que se realiza en el laboratorio, tiene como finalidad reafirmar los conocimientos que el alumno adquiere en las clases teóricas e incorporarlo a la investigación en un nivel más elevado; le permite además conocer con mayor profundidad el método científico y buscar la bibliografía adecuada a su grado.

En el laboratorio, el alumno, auxiliado por el profesor, puede desarrollar su creatividad, echar a volar su imaginación y formular preguntas sobre el tema que le apasione, para después idear cómo responder dichas preguntas y en ese proceso ir aprendiendo. Más tarde confrontará los conceptos aprendidos previamente o coincidirá con ellos, y por último se beneficiará con los aprendizajes que adquiera.

Por lo que se refiere al profesor de laboratorio, es importante que ejerza su labor como guía en la adquisición del conocimiento y que oriente a los alumnos en la forma de realizar búsquedas en libros o en la Web.

Posteriormente los orientará en la manera de elaborar el protocolo de investigación, en el procedimiento de la práctica, en la realización del análisis, discusión y conclusión de la misma, y en la forma de plasmar los resultados.

Por tanto, es importante que el alumno organice el trabajo que realizará durante su estancia en el laboratorio.

Se sugiere que las prácticas sigan esta metodología —se da por sentado que el alumno ha tenido un acercamiento previo con el método científico—; las prácticas de laboratorio se pueden realizar en tres o más sesiones, organizando el trabajo de la forma siguiente:

1. El alumno se presenta en el laboratorio con la investigación del tema que tratará en su práctica. Es necesario que cuente con información actual, fidedigna y suficiente para que elabore una pregunta de investigación interesante.

El marco teórico de la práctica consistirá en la consulta realizada en por lo menos cinco fuentes bibliográficas o hemerográficas, que puede obtener de dos libros y tres páginas de Internet; estas últimas pueden ser alguna de las siguientes (o similares):

- www.pubmed.com
- www.discovery.health.com
- www.google.scholar.com

No se sugiere consultar enciclopedias, pues la información que ofrecen es insuficiente para realizar un trabajo adecuado al nivel de conocimiento de los alumnos.

El trabajo en equipo enriquecerá la información recolectada, ya que permite ampliar los horizontes para hacer una buena **pregunta de investigación**. Como se consultarán cinco fuentes bibliográficas y hay varios miembros en el equipo (pueden ser tres o cuatro), será muy sencillo que cada uno aporte una o dos consultas.

El día de la práctica deben acudir con sus consultas ya leídas y reunirse a comentar lo que obtuvieron; así, por medio de una lluvia de ideas, surgirá la pregunta de investigación motivo de su práctica.

Supóngase que haremos una práctica sobre ***Nutrición***. A lo largo del curso hemos observado que varios de nuestros compañeros (o nosotros mismos) no acostumbran tener una alimentación saludable o no tienen una rutina de ejercicio; además, hemos escuchado, leído y visto en la televisión y en diferentes medios de comunicación que en México existe un gran porcentaje de obesidad y que ésta genera numerosas enfermedades, entre ellas la diabetes. Todos estos antecedentes se sustentan en la información que hemos traído y nos dan la idea de conocer el nivel de sobrepeso que existe en nuestro salón de clases. La pregunta de investigación será entonces la siguiente:

¿Cuál es el porcentaje de sobrepeso que existe en los alumnos del grupo X?

2. Ahora debemos sustentar nuestra interrogación en el **marco teórico** con el que contamos y lo plasmaremos con nuestras propias palabras, para explicar por qué es importante que se responda a esa pregunta.
3. Enseguida será necesario elaborar el **objetivo** de esta práctica, que consiste en expresar de manera clara y concisa el porqué o la razón de realizarla.

   Continuando con nuestra pregunta de investigación, diremos entonces que los objetivos son:

   a) Identificar el sexo de los alumnos del salón X.
   b) Determinar peso y talla de los alumnos del salón X.
   c) Investigar el índice de masa corporal (IMC) de los alumnos del salón X.
   d) Conocer el porcentaje de sobrepeso en el salón X y compararlo con las tablas de talla, peso e IMC que se utilizan en nuestro país.

   Y ¿para qué? Hay muchas razones, las cuales expresaremos más adelante, en un apartado especial.
4. Una vez realizados los pasos anteriores, se planteará(n) la(s) respuesta(s) posible(s) o **hipótesis** de nuestra pregunta, tomando como referencia el marco teórico. No utilizaremos en este caso observaciones o experiencias pasadas.

   Así que podemos plantear las hipótesis siguientes:

   a) Los alumnos del grupo X se comportan como la media nacional por lo que respecta a su talla y su peso, de acuerdo con su sexo.
   b) Los alumnos del grupo X se comportan como la media nacional por lo que respecta a su IMC, de acuerdo con su sexo.

   Es posible plantear estas hipótesis, pero pueden elaborarse otras.
5. Para llevar a cabo la práctica es necesario tener un **plan de investigación**, en el cual se mencione el tipo de investigación que vamos a realizar. En el caso que ejemplificamos, se trata de una investigación de campo, ya que nuestro trabajo consiste en elaborar una encuesta en la que los alumnos del grupo X anotarán su nombre (opcional), edad, sexo y grupo. Posteriormente los mediremos y pesaremos. Por último, obtendremos su IMC mediante la fórmula correspondiente:

$$\text{IMC} \; \frac{\text{Peso en kg}}{\text{Estatura}^2}$$

   Sin embargo, la investigación puede ser de alguno de los siguientes **tipos de investigación**:

   Experimental (   )   De campo (   )
   Observación (   )   Documental (   )

6. Los **instrumentos de investigación** que se utilizarán en este caso son la encuesta, las tablas de peso y talla y de IMC nacionales.
7. Es importante elaborar un **programa de actividades** para controlar nuestro trabajo y no perder el tiempo. De manera general, las prácticas se realizarán en tres o cuatro sesiones.

   En la primera sesión se lleva a cabo la **introducción**, que consiste en la elaboración del protocolo de investigación (lo que hemos hecho hasta ahora y los siguientes tres puntos). Se anota la fecha.

   En la segunda sesión se realiza el procedimiento; a esta etapa la llamaremos **desarrollo** y, además de efectuar el procedimiento, anotaremos sus resultados. Dependiendo de la práctica que hayamos planeado, la etapa de desarrollo puede llevarse a cabo en una o dos sesiones.

   En la tercera sesión realizaremos la **conclusión** de la práctica, la cual consiste en el análisis de los resultados, confrontándolos con el marco teórico para sustentar las hipótesis planteadas.

   También se elabora la conclusión de la práctica, en la cual se menciona si se lograron los objetivos planteados al inicio y se dan recomendaciones, como en este caso: si se encuentran índices de sobrepeso, se sugiere una rutina de ejercicio y una dieta reductiva.
8. El **procedimiento** se realiza en la segunda sesión. Este día elaboramos la encuesta, asegurándonos de que contenga las preguntas necesarias para obtener los datos que requerimos para nuestra práctica, y de ser necesario le pedimos asesoría al(la) profesor(a) de laboratorio. Si el tiempo lo permite, empezaremos a aplicar las encuestas a nuestros compañeros, para que en la siguiente sesión ya contemos con los datos y sigamos con nuestra práctica.
9. El **material, equipo y sustancias** que utilizaremos son todos los alumnos del grupo X, encuestas, hojas de papel, tablas de peso y talla y de IMC.

10. Es importante mencionar el **manejo y la disposición de desechos**, ya que en ocasiones utilizaremos material biológico que puede ser patógeno, por lo que se requiere un estricto control del mismo; para esto acudiremos con el(la) profesor(a) de laboratorio, a fin de que nos oriente sobre el manejo adecuado.
11. Es importante tener presente que la **bibliografía** consultada, la cual forma el marco teórico, es fundamental para realizar un buen trabajo. Existen normas para anotarla, así que podemos seguir alguna de ellas; en forma general, la siguiente es una buena opción:

    Para libros: autor, iniciando por el apellido paterno; del materno sólo se escribe la inicial, y del nombre también la inicial. Después aparece el nombre del libro. Editorial. Año de publicación. País. Páginas.

    Si el autor del capítulo es distinto del autor del libro: autor, iniciando por el apellido paterno; del materno sólo se escribe la inicial, y del nombre también la inicial. Nombre del capítulo. En: nombre del autor, iniciando por el apellido paterno; del materno sólo se escribe la inicial, y del nombre también la inicial. Nombre del libro. Editorial. Año de publicación. País. Páginas.

    Para revistas impresas: autor (de la misma forma que para el libro). Nombre de la revista. Volumen, número, año. Páginas.

    Para revistas en línea: autor (de la misma forma que para el libro). Nombre de la revista. Volumen, número, año. Páginas. Nombre de la página en que se consultó. Fecha y hora en que se hizo la consulta.
12. Una vez que se concluyó el protocolo, se entrega al(la) profesor(a) para que haga sus **observaciones** y así enriquezca nuestro trabajo. Es conveniente asegurarnos de contar con el visto bueno (Vo.Bo.) del(la) profesor(a), y así tener la certeza de que la escuela posea el material que utilizaremos; en caso de no ser así, hay que pedir que se nos informe para que el equipo consiga lo que sea necesario. El profesor nos indicará qué se requiere y si se cuenta con el equipo y/o material necesario. Todo esto coadyuvará a realizar un buen trabajo.

Notas

Notas

Notas

Notas

Notas